Coherent as your partner.
To compete and succeed in today's fast-paced research and manufacturing environments, you need a laser partner who understands your needs. A partner who can provide a wide range of technology solutions, and the support that goes with them.

Since 1966, Coherent has been helping customers by providing complete laser-based solutions for a wide range of commercial and scientific applications.

With a heritage of innovation and an uncompromising position on quality, Coherent is the most forward-thinking and diversified manufacturer of solid-state, gas, excimer and semiconductor lasers in the industry.

For more information, visit us on the Web at www.Coherent.co.jp Or call 03-5635-8680.

COHERENT

コヒレント･ジャパン株式会社

レーザ計測機器のご購入に関するお問い合わせ先：
東京本社：〒135-0016　東京都江東区東陽 7-2-14　東陽 MK ビル
TEL.　03-5635-8680（レーザ計測機器 営業部：機種選定、見積･デモ機のご相談）
FAX.　03-5635-8681
E-mail：com2.sales.tokyo@coherent.com

レーザ計測機器の校正・修理品の返送先：
レーザ計測機器サービス・センター：
〒136-8580　東京都江東区南砂 3-3-4　同興ビル 5F
TEL.03-5665-9804　FAX.03-5665-9296
E-mail：tech.lmc@coherent.com

レーザ計測機器ご購入後の技術サポート・お問い合わせ先：
TEL. 0120-997-356（フリーダイヤル）続いて「5」をダイヤル。

レーザ発振器に関するお問い合わせ先：
東京本社：TEL.03-5635-8700　FAX.03-5635-8681
E-mail：sales.tokyo@coherent.com
大阪支店：TEL.06-6350-7670　FAX.06-6350-7671
E-mail：sales.osaka@coherent.com

コヒレント･ジャパン URL　**http://www.coherent.co.jp/**
米国コヒレント社 URL　**http://www.coherent.com/**

Registered to
ISO 9001:2008

COHERENT
レーザ計測機器カタログ
2013/2014
パワー＆エネルギー測定／ビーム診断＆波長分析

COHERENT®

レーザ計測機器カタログ

パワー＆エネルギー測定／ビーム診断＆波長分析

2013/2014

Superior Reliability & Performance

国内標準価格の記載中止について

弊社ではカタログの発行に合わせて1年間据え置いた国内標準価格を設定し、カタログやウェブサイト、その他媒体におきまして積極的に公開してまいりました。そして、この期間における為替変動のリスクは弊社が負うことで、お客様が製品を購入される際のリスクを低減してまいりました。しかしながら、最近の急激な為替の変動に対しまして、1年間に渡り変動のリスクを吸収できかねる状況となっております。従いまして、今回のカタログから国内標準価格の記載を中止し、3ヶ月程度の期間で価格を見直して価格表を別途発行させていただきますとともに、ウェブサイトにも個別製品の価格を更新・開示していくこととなりました。皆様にはご不便をおかけいたしますが、何卒ご理解の上、ご了承いただけますようお願い致します。

お買得情報 ▶バンドルキット

パワーメータとセンサーのバンドルキット

パワー測定の基本セットをお買い得価格で新設定

これまで不定期に実施してきました、いくつかのキャンペーンのうち、もっとも好評を頂いておりましたパワーメータとパワーセンサーのバンドルキットを、時期を気にせずいつでもお買い求めやすい価格でご購入いただけます。

パワーメータは入門機のFieldMateとPCに接続できるFieldMaxⅡ-TOからお選びいただき、パワーセンサーは微小ワットからレーザシステムの保守にも対応できる30ワットまでの4種類を設定いたしました。

モデル名	概　略	掲載ページ
FieldMate	測定値を読取るだけのシンプル機能。アナログ針付きで出力調整に最適	9
FieldMax Ⅱ -TO	USB 1.1を介しPCにデータの時系列表示、保存、解析などが可能	10
OP-2 VIS	微小パワー測定用の光学センサー。10 nW～30 mWのCWレーザ用	24
PS19	熱的に非常に安定した差動サーマルセンサー。100 µW～1W	25
PM10	もっとも基本的な小型空冷サーマルセンサー。10 mW～10W	26
PM30	レーザマーカ等の保守に最適な空冷サーマルセンサー。100 mW～30W	26

■対象パワーメータ

FieldMate

FieldMax Ⅱ- TO

■対象パワーセンサー

OP-2 VIS

PS19

PM10

PM30

組合せ価格例（2013年6月時点での参考価格）

品番	バンドルキット製品名	パワーメータ参考価格	パワーセンサー参考価格	組合せ参考価格	バンドルキット参考価格	割引率
1133374	S-1516 -- FieldMate + OP-2 VIS	¥98,000	¥82,000	¥180,000	¥148,000	18%
1164232	S-1550 -- FieldMate + PS19	¥98,000	¥188,000	¥286,000	¥228,000	21%
1159768	S-1544 -- FieldMate + PM10	¥98,000	¥128,000	¥226,000	¥178,000	21%
1095153	S-1439 -- FieldMate + PM30	¥98,000	¥158,000	¥256,000	¥198,000	23%
1159769	S-1545 -- FieldMax Ⅱ -TO + OP-2 VIS	¥128,000	¥82,000	¥210,000	¥168,000	20%
1164233	S-1551 -- FieldMax Ⅱ -TO + PS19	¥128,000	¥188,000	¥316,000	¥248,000	22%
1159770	S-1546 -- FieldMax Ⅱ -TO + PM10	¥128,000	¥128,000	¥256,000	¥198,000	23%
1159771	S-1547 -- FieldMax Ⅱ -TO + PM30	¥128,000	¥158,000	¥286,000	¥218,000	24%

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

目　次

レーザ計測機器カタログ

コヒレント社の強力なサービス体制 3

ISO/IEC 17025:2005認定 4

パワー&エネルギー測定

センサーの種類 5

センサーの選択 6

ディスプレイの選定方法 7

メータ比較表&センサーとの互換表 8

パワー&エネルギーメータ

FieldMate　レーザパワーメータ 9

FieldMaxⅡシリーズ　レーザパワー&エネルギーメータ 10

LabMaxシリーズ　高機能レーザパワー&エネルギーメータ 12

LaserCheck　携帯型レーザパワーメータ 15

パワーセンサー

パワーセンサーチャート 16

パワーセンサー使用に際する注意点 17

推奨アプリケーション　ロングパルスモードの活用 18

ビームポジション検出サーマルセンサー 19

光学センサー 24

高感度サーマルセンサー 25

サーマルセンサー 26

UV用サーマルセンサー 32

高ピークパワーサーマルセンサー 35

新型メータレス パワーセンサー 36

エネルギーセンサー

エネルギーセンサーの原理		47
エネルギーセンサーの各種チャート		48
EnergyMaxシリーズ	主な特長	49
クァンタムエネルギーセンサー	微小エネルギー測定用	51
MaxBlackエネルギーセンサー	幅広いアプリケーション向け	52
MaxBlackディフューズエネルギーセンサー	低繰返しハイピークエネルギー	53
Metalディフューズエネルギーセンサー	10 kHz高繰返し	54
MaxUVエネルギーセンサー	UV高損傷閾値	55
新型メータレス エネルギーセンサー		56
エネルギーセンサー用アクセサリ		63
EnergyMaxのアプリケーション	オシロスコープに接続してエネルギー測定をする方法	64

カスタム＆OEM製品

標準製品とOEM用製品の組合せ		65
OEMサーマルセンサー		66

ビーム診断＆波長分析

レーザビーム診断と波長分析		69

ビーム診断

LaserCam-HRシリーズ	USB 2.0 ビーム診断カメラ	70
BeamView Analyzer ソフトウェア	解析ソフトウェア	73
レーザビームアナライザ用光学アクセサリ	レーザグレード減衰用光学系	79
レーザビームアナライザ用光学アクセサリ	紫外レーザプロファイラ用光学系	81
BeamMaster-USB	ナイフエッジ方式ビームプロファイラ	82
ModeMaster PC	M^2ビーム伝播アナライザ	85

波長分析

WaveMate Deluxe	レーザ波長計	88

校正とサービス

校正とサービス		89

索引

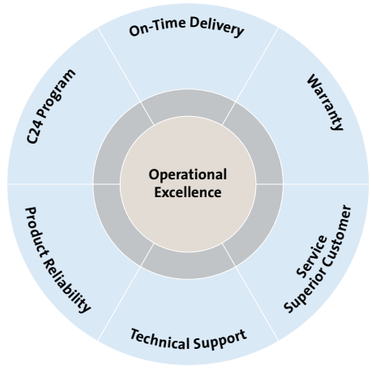
品番による索引		91

コヒレント社の強力なサービス体制

最新の顧客調査によれば、製品の仕様以外に、機器の信頼性、対応の迅速さや優れた技術サポートがレーザ計測機器メーカに求められています。コヒレント社は技術的優位性と同様に、以下のサービス体制をお約束いたします。

- 製品全体の保証期間内の故障率を1%未満に抑える
- 校正業務を営業日5日以内に完了する
- 受注案件全体の95%以上を希望納期にお届けする
- 受注後24時間以内に出荷を行うC24プログラムを推進する

製品の信頼性、対応の早さ、技術サポートにおいて、コヒレント社は常に信頼される最高のサービス体制をお届けいたします。



品質管理：ISO/IEC 17025：2005 認証取得

コヒレント社の計測機器部門のある米国オレゴン州ウィルソンビルの校正ラボはISO/IEC 17025：2005の認証をACLASS（ANSI-ASQ National Accreditation Boardの一部門）より取得し、国際的にILAC、APLAC、IAACにも承認されています。ISO 17025での証明書は校正ラボが妥当で適切な方法で、指定された試験や校正を遂行する能力があることを示した公的な認証です。ISO 17025の認証や校正に関しての詳細は、弊社ウェブサイトをご覧ください。

国内での校正・修理業務の拡充

日本国内の校正施設を2010年6月に拡充・移転を行い、新たに「コヒレント計測機器サービス・センター」を開設いたしました。これにより、ほとんどのパワー・センサーとメータ（生産終了製品を含む）を国内で校正・修理可能となり、迅速にお客様へ返送を行える対象製品が大幅に拡充いたしました。

C24プログラム

コヒレント・ジャパンでは流通性の高い製品について常時適正国内在庫をもち、受注完了後24時間以内の出荷を実施しています。C24プログラム対象製品は、カタログ中にC24対象製品のロゴで示しています。なお、対象製品の最新状況や条件に関しましては、弊社ウェブサイトを参照ください。

〈対象製品〉
・パワー／エネルギーメータ
FieldMate、FieldMaxⅡ-TO、FieldMaxⅡ-TOP、LabMax-TO、LabMax-TOP、LaserCheck
・パワーセンサーおよびアクセサリ
OP-2 VIS、PS19Q、PM10、PM30、LM-10、SmartSensor Adaptor
・ビームプロファイラおよび減衰光学系
LaserCam-HR、BCUBE、C-VARM、バレルセット

C24プログラム　ロゴ

ISO/IEC 17025:2005認定

ISO/IEC 17025:2005

コヒレント社（米国オレゴン州ウィルソンビル）の校正ラボはACLASSによりISO/IEC 17025:2005を認定されました。ACLASSはANSI-ASQ National Accreditation Board（米国適合性認定機関）の商標で、ILAC、APLACやIAACにより国際的にも承認されています。ISO 17025の証明書は、校正ラボが有効で適切な方法で運営されており、指定された試験や校正を実施するのに適格であることを公式に認定しています。

認定の範囲

認定の範囲はレーザ/電気校正に適用され、弊社のカタログに記載されているほとんどの製品（エネルギーセンサー、パワーセンサー、メーター）が含まれます。本カタログでは認定の範囲に入っている製品を、下記のマークで示しています。認定の正式な範囲はコヒレント社のウェブサイトで開示しています。

ilac-MRA
ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

ISO 17025は校正ラボを管理する国際標準規格です。ISO 17025では監査や是正措置など校正ラボが適切な品質管理システムのもと運営されていることを証明するよう求めています。また、ISO 17025は有効な結果を確実に生み出す厳格な技術的要求に従うことも求めています。

ISO/IEC 17025は特定の技術的要求に関して、認定を受けた会社に対し以下のことを確実に実施するよう求めています。
・検査施設や機器は決められた基準に従って整備すること。
・手順は必ずすべて文書化すること。
・従事者を遂行できる適切なレベルまでに訓練を行うこと。
・手法の有効性、適切性を確認すること。特に非標準的な手法を排除すること。
・結果を算出するのに一般的に認められた数学的手法を使うこと。
・購入した試験機器が適切な要求を満たしているか、認定された校正を実施するために使用されるすべての機器それ自体がISO 17025の認定校正を受けているかの確認を行うこと。
・校正が独立して整備された国際的な標準にたいしてトレーサブルであること。
・受領時と出荷時の両方の検査データを承認されたフォーマットで顧客に提供すること。
・校正証明書が標準の定める要求を必ず満たすこと。

これらのすべての努力の結果、コヒレント社の校正ラボが証明可能な正しい結果を達成し、これらの結果が明快な方法で報告されるということにユーザは確信を持って頂くことができます。

【日本国内でISO 17025認定までの対応】

- ISO 17025の認定は、弊社の米国の校正ラボにおいて取得されたものです。
- 日本国内でのISO17025認定予定については、2014年初め頃を予定しています。
- それまでは下記の対応となります。
  - ▶ 購入時には、ISO 17025での校正対象製品は、これに沿って校正され出荷されます。
  - ▶ 購入後に日本で校正を行う場合には、ISO 17025での校正は実施されません。
  - ▶ 購入後に対象製品をISO 17025で校正を希望される場合はお問い合わせ下さい。
  - ▶ 日本国内で校正ができず、米国で校正を行う場合、対象製品はISO 17025での校正となります。
- 詳細の最新情報は弊社WEBサイトをご参照下さい。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

パワー＆エネルギー測定

センサーの種類

レーザの特性は、発振方式により多岐に渡りますが、1台のセンサーですべてのレーザの出力を測定することは非常に困難です。
そこで、レーザの特性に合わせて測定するセンサーを選定する必要があります。
この項では、現在コヒレント社で提供しているセンサーの種類を紹介します。

サーマルセンサー

熱伝対素子を利用したパワー（平均パワー）測定用のセンサーで、サーモパイルセンサーとも呼ばれます。パワーセンサーとは、このサーマルセンサーを指すことが一般的です。やや特殊なケースとして、ロングパルスレーザのエネルギー測定にも利用されます。
サーマルセンサーは、アルミニウム製の筐体と、その筐体に内蔵されるアルミニウムや銅を素材とした円盤状のディスクで構成されています。ディスクの表面は露出しており、入射されたレーザの光を高効率で熱に変換する特殊なコーティングが施されています。熱に変換されたレーザの入力は、ディスクの円周外縁に放射状に配置された熱伝対素子によって検出されます。熱伝対素子を起電することで電圧を生じ、この電圧をまとめてセンサー外に取り出し、ディスプレイ等でパワー値として測定を行います。
センサーのコーティングは光を熱に変換する上で、効率の良さと波長依存性の少ない物性が要求されるのと同時に、レーザによる損傷への耐性が求められます。また、熱の平衡状態を維持するために効率の良い冷却を行う必要があり、冷却方式として、空冷、ファン空冷、水冷方式があります。空冷方式ではセンサー筐体にヒートシンクを装備することが一般的で、取り扱い易さでは一番ですが、筐体が大きくなる傾向があり、最大パワーも150W程度までの測定となります。200 ～ 300Wのパワーでは電動ファンを内蔵し強制空冷を行います。水冷方式は10 mWから5 kWまで対応可能で、冷却効率に優れているため、筐体をもっとも小型化できます。また、300W以上のパワー測定においては、水冷方式でのみ対応可能です。
空冷／ファン空冷方式のセンサーの最大パワーは通常、連続して入力できる最大のパワー値で規定していますが、5 分以内の照射であれば、より大きなパワーを入力可能です。また、水冷方式のセンサーの一部は、空冷で使用する場合の最大パワーを規定していますので、水冷方式のセンサーであってもある一定の条件下では空冷でお使いいただけます。
サーマルセンサーは上記の原理上、応答特性が高くないのでCW発振レーザにも、通常3 Hz以上の繰返しのパルス発振レーザにも対応可能です。また、前述のロングパルスモード測定で、シングルパルスのエネルギー測定にも使用できます。

光学センサー

フォトダイオードを利用したパワーセンサーで、一般的には数10 nWから数10 mW程度のパワー測定に利用されます。サーマルセンサーは10 mW程度からの測定となりますので、サーマルセンサーで測定できない低パワー領域での測定に最適です。光学センサーはもともと低パワーの測定を対象とするため、ヒートシンクなどの冷却の工夫は必要なく、小型で取り扱いやすいセンサーです。専用の1000：1アッテネータ（オプション）をセンサー前面に取り付けることで、可視から近赤外で5Wまでの測定が可能となります。
ただし、フォトダイオード自体はサーマルセンサーと比べ波長依存性が大きく、測定できる波長領域も狭くなっていますので、測定対象波長に合った光学センサーが必要になります。また、サーマルセンサーと比べて応答速度が速すぎるため、基本的にはCW発振のレーザのパワー測定に適しています。

エネルギーセンサー

一般的にエネルギーセンサーは焦電気物質を利用したセンサーで、パイロエレクトリックセンサー、パイロセンサー、焦電センサーと呼ばれているものです。サーマルセンサーとは異なり、焦電気物質は温度の変化を検出するため、出力の変化のないCW発振レーザの測定には不向きで、パルス発振レーザのエネルギー測定用のセンサーとなります。
エネルギー測定を行う際には、パワー測定にはないレーザの特性を考慮する必要があります。例えばパルスあたりのエネルギー値に加え、パルスの幅、繰返周波数、最大平均パワー値や短波長測定時の損傷耐性など、より多くの特性を考慮する必要があります。焦電気物質の特性上、例えば、最大繰返しレートの早いものでも、最大平均パワー値には制限がありますので、繰返しレートを優先する場合には、パルスあたりの測定可能なエネルギー値は小さくなります。
センサーから出力される信号は、のこぎり刃状に繰返される電圧となりますので、この波高値を専用のディスプレイでエネルギー値に変換して計測することが一般的ですが、場合によっては、BNC端子による出力を行うエネルギーセンサーを使い、オシロスコープで読み取ることも可能です。
また、多少特殊なセンサーとして微小エネルギー測定用にシリコンやゲルマニウムをベースとしたフォトダイオード式のエネルギーセンサーがあります。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

パワー＆エネルギー測定

センサーの選択

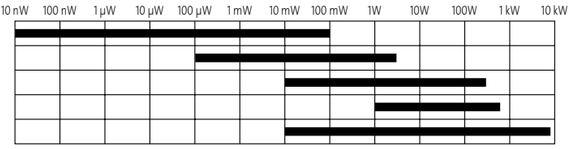
まず、レーザの発振方式により、計測の方法を種別し、その計測方法にあったセンサーを選択します。概略のセンサーの選択方法を以下に示します。

レーザの発振方式	CW発振	パルス発振
対象となる計測	①パワー計測	②エネルギー計測 パルス毎のエネルギー測定が必要な場合 ③平均パワー計測 エネルギー測定が困難な場合 パルス毎のエネルギー測定が不要な場合 ④ロングパルス計測 シングルショットやバーストの測定を行う場合 中・高パワーを短時間で測定したい場合

①パワー計測　対象センサータイプ：光学センサーおよびサーマルセンサー

主に最大パワーによりセンサータイプを選定し、優先項目により冷却タイプを選定します。

パワーセンサータイプ	対象測定範囲
光学センサー	10 nW ～ 100 mW
高感度サーマルセンサー	100 µW ～ 2W
空冷サーマルセンサー	10 mW ～ 150W
ファン空冷サーマルセンサー	1W ～ 300W
水冷サーマルセンサー	10 mW ～ 5 kW



②エネルギー計測　対象センサー：エネルギーセンサー

まず、パルスあたりのエネルギー値よりエネルギーセンサーを絞り込み、次に右の項目を考慮しエネルギーセンサーを選定します。繰返しレートが早くなると平均パワー値がレンジを超える場合がありますので、繰返しレートを落とすか、ビームスプリッタやビームスクリーンアッテネータなどを利用して、エネルギー値を小さくして測定する工夫が必要です。

- 繰返しレート
- 平均パワー値
- パルス幅
- 波長
- ビーム径

③平均パワー計測　対象センサー：サーマルセンサー

パルスあたりのエネルギー値と繰返しレートより平均パワーを算定し、適切なサーマルセンサーを選定します。1パルスあたりの平均エネルギーは、平均パワー値を繰返しレートで除算することで求めることができます。

④ロングパルス計測　対象センサー：サーマルセンサー

ロングパルス測定が可能なサーマルセンサーの仕様には、ロングパルスエネルギーレンジを明記しており、パルスあたりのエネルギー値より適切なサーマルセンサーを選定します。なお、ディスプレイはパワーとエネルギーの両方の測定が可能なタイプ（LabMax-TO/TOP、FieldMaxⅡ-TOP）が必要となります。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

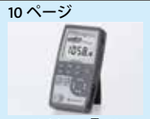
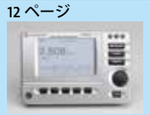
ディスプレイの選定方法

キーワードによるお奨めディスプレイ

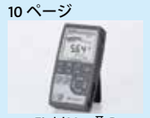
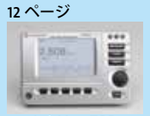
コヒレント社は最新のお奨めディスプレイを３シリーズ全７機種をご用意しております。下記のキーワードから、ご用途に合うディスプレイを選択ください。

パワー測定

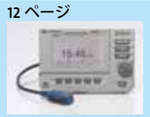
←汎用　　高機能→

・レーザの調整用にアナログ表示が便利 ・出力の確認を行うだけ ・簡単に使いたい ・最も安価なものでよい	9 ページ FieldMate		
・USB 1.1 ・本体で簡単な統計機能が欲しい ・PC からリモートコントロールを行いたい ・PC にデータを取り込みたい		10 ページ  FieldMaxⅡ-TO	
・RS-232 が必須 ・本体で解析を行いたい ・本体でデータ保存を行いたい ・ビームポジションを測定したい			12 ページ  LabMax-TO

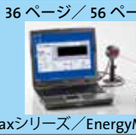
エネルギー測定

・USB 1.1 ・繰返しは 300 pps 以下である ・PC からリモートコントロールを行いたい ・PC にデータを取り込みたい		10 ページ  FieldMaxⅡ-P	
・RS-232 が必須 ・繰返しは 300 pps 以上である ・ロングパルス測定を行いたい ・本体で解析を行いたい ・本体でデータ保存を行いたい			12 ページ  LabMax-TOP

パワー＆エネルギー測定

・USB 1.1 ・本体で簡単な統計機能が欲しい ・繰返しは 300 pps 以下である ・PC からリモートコントロールを行いたい ・PC にデータを取り込みたい		10 ページ FieldMaxⅡ-TOP	
・RS-232 が必須 ・繰返しは 300 pps 以上である ・本体で解析を行いたい ・本体でデータ保存を行いたい ・ビームポジションを測定したい			12 ページ LabMax-TOP
・GPIB が必須			12 ページ  LabMax-TOP w/GPIB

パワー測定／エネルギー測定

・専用メータの代わりに PC をディスプレイとして使用したい	36 ページ／56 ページ  PowerMaxシリーズ／EnergyMaxシリーズ		

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

メータ比較表＆センサーとの互換表

パワー＆エネルギーメータの簡易比較表

	FieldMate	FieldMax Ⅱ-TOP	FieldMax Ⅱ-TO	FieldMax Ⅱ-P	LabMax-TOP	LabMax-TO	LaserCheck
カタログページ	9	10	10	10	12	12	15
測定モード							
パワー測定	○	○	○		○	○	○
パルスレーザの平均パワー測定	○	○	○		○	○	
ロングパルスモード		○			○	○	
パルスレーザのエネルギー測定		○		○	○		
最大繰返しレート		300 Hz		300 Hz	10000 Hz*1		
ディスプレイタイプ							
デジタル表示	○	○	○	○	○	○	○
アナログ針	○						
グラフィカルチューニング		○	○	○	○	○	
ストリップチャート/トレンド表示					○	○	
解析機能							
ビームポジション表示・解析					○	○	
アベレージ機能		○	○	○	○	○	
統計解析		○	○	○	○	○	
２チャンネル/レシオメトリック							
補正機能							
波長補正（パワー測定時のみ）	○	○	○	○	○	○	○
波長補正（EnergyMaxとの組み合わせ）		○		○	○		
減衰ファクタ		○	○	○	○	○	
コンピュータインタフェース							
USB		○	○	○	○	○	
RS-232					○	○	
GPIB					○（オプション）		
アナログ出力	○	○	○	○	○	○	
電源							
バッテリ（再充電回路あり）		○	○	○	○	○	
バッテリ（再充電回路なし）	○						○
AC電源	○	○	○	○	○	○	

*1 1000 Hz以上はサンプリングモード。

メータとセンサーの互換表

	FieldMate	FieldMax Ⅱ-TOP	FieldMax Ⅱ-TO	FieldMax Ⅱ-P	LabMax-TOP	LabMax-TO
パワーセンサー						
PMシリーズ	○	○	○		○	○
PSシリーズ	○	○	○		○	○
OP-2シリーズ	○	○	○		○	○
LMシリーズ	○*2	○*2	○*2		○*3	○*3
BeamFinder	○*2	○*2	○*2		○	○
エネルギーセンサー						
EnergyMaxシリーズ		○*4		○*4	○	○

*2 SmartSensorアダプタが別途必要です。
*3 LM-1を除く。
*4 J-50/25/10MT-10KHZの高繰返しセンサー及び J-10SI-LE/HE、J-10GE-LEのクァンタムセンサーを除く。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

FieldMate

RoHS　ディスプレイ パワー　インタフェース アナログ OUT

レーザパワーメータ

- パワーの読み取り、レーザの調整に最適
- 大型ディスプレイとアナログ指針の両表示
- シンプルな機能・操作性
- 保護カバー兼用のスタンドでパネルを保護
- 波長補正機能（1 nm刻み）
- バッテリで最長96時間駆動
- サーマルセンサーと光学センサーに対応
- 和文取扱説明書付き

Device Specifications
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

仕様		FieldMate
パワー分解能		フルスケールの0.1%, 10 スケールでの全レンジ フルスケールの0.3%, 3 スケールでの全レンジ
確度	システム	本体の確度 + センサーの確度
	アナログメータ	±3.0%
	アナログ出力	±1.0%
校正誤差		±1.0%
デジタルディスプレイ		26 x 89 mm, カスタム固定セグメントLCD
アナログメータ	スケール	上側 0 ～ 10（100分割）, 下側 0 ～ 3（60分割）
	応答	時定数 80 msec
アナログ出力	電圧	0.0 ～ 2.0 VDC
	更新レート	20 Hz
パワーサンプリングレート		20 Hz（サーマルおよび光学センサー）
ディスプレイ更新レート		3 Hz
装置電源		100 ～ 240 VAC, 50/60 Hz, AC電源アダプタ（付属）, 9Vアルカリ乾電池2本（付属）
温度環境		動作温度 5 ～ 40℃, 保存温度 −20 ～ 70℃
適合する規格		CE, RoHS, WEEE, ISO17025
サイズ（H x W x D）, 質量（バッテリを含む）		193 x 117 x 46 mm, 0.8 kg
フロントパネル	⏻	電源オン／オフ
	Zero	環境オフセット
	Auto	自動レンジングの実行
	λ	波長補正の入力（1 nm刻み）
	矢印キー	レンジの手動設定や波長補正（選択して数値を変更）
左側のパネル		電源ジャックコネクタ, アナログ出力用RCAコネクタ, DB-25スマートプローブコネクタ
品番	FieldMate	1098297

9Vアルカリ乾電池（2本）、電源コード、AC電源アダプタ、RCA-BNCアナログ出力アダプタ、和文取扱説明書（印刷）、英文取扱説明書（CD）、校正証明書が付属されています。NISTトレーサビリティ体系図（無償）は発注時にご用命下さい。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

FieldMaxⅡ シリーズ

RoHS　ディスプレイ パワー　ディスプレイ エネルギー　インタフェース USB　インタフェース アナログOUT

レーザパワー＆エネルギーメータ

FieldMaxⅡ - TOP　パワー＆エネルギー測定両用

- PCとの連携に最適
- 大型で明るいバックライト付きディスプレイ
- 使いやすい直感的なインタフェース
- 統計機能（最大、最小、平均）
- 波長補正機能（1 nm刻み、エネルギー測定時*も可能）
  *EnergyMax接続時
- USB 1.1インタフェース
- PC用無償アプリケーションソフトウェア
  Windows® XP, Windows Vista®, Windows® 7（64-bit版含む）
- 和文取扱説明書付き

Device Specifications

AC-1630

FieldMaxⅡ - TO　パワー測定用

FieldMaxⅡ - P　エネルギー測定用

FieldMaxⅡ（フィールドマックスツー）シリーズは、手頃な価格ながら多彩な機能を搭載したパワー＆エネルギー測定用の業界標準のメータです。堅牢で手に馴染む外観を持ち、リチャージャブルバッテリを内蔵することでフィールドでの使用を考慮されており、また研究開発用にPCとの親和性を重視した仕様を両立しています。

FieldMaxⅡ シリーズは、コヒレント社の他のメータと同様にSmartSensorを採用しています。SmartSensorはコヒレント社の主力センサーに採用されている規格で、センサーのコネクタ部分に内蔵されているEEPROMの中に、センサーの基本情報、校正情報等が保存されています。メータ本体にセンサーが接続されると、これらの情報が自動的にメータに読み込まれ、メータとセンサーの個々の組合せによらず、高い測定精度を維持できます。

更に、センサーの校正波長と異なる波長を測定される場合には、波長補正機能により測定値の補正を行うことが可能です。

なお、お手持ちのパワーセンサーLMシリーズをFieldMaxⅡ-TOP（TO）でお使いいただく場合には、オプションのSmartSensorアダプタを介して接続してご使用いただけます。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

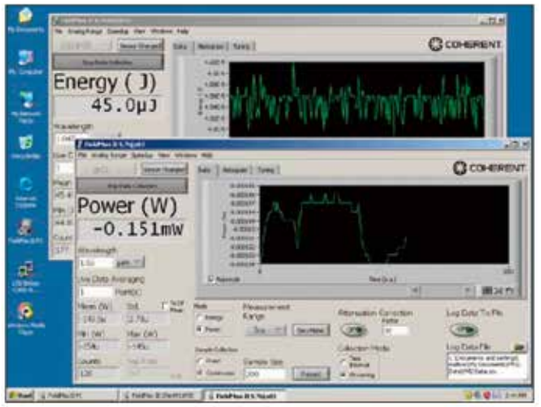
FieldMaxⅡ シリーズ

仕様

仕様		FieldMaxⅡ-TOP	FieldMaxⅡ-TO	FieldMaxⅡ-P
可能な測定		パワー, エネルギー（ロングパルスを含む）	パワー	エネルギー
測定分解能		フルスケールの0.1%		
最大繰返しレート	パワー	10 Hz	10 Hz	ー
	エネルギー	300 Hz	ー	300 Hz
確度		読み取り値の±1.0% ±2 LSD（本体）, 本体の確度＋センサーの確度（システム全体）		
校正誤差		±1.0%		
ディスプレイ		58 x 73 mm, バックライト付き固定セグメントLCD		
デジタルチューニング指針		時定数 100 msec		
統計分析		最小値, 最大値, 平均値		
コンピュータインタフェース		USB 1.1		
アナログ出力		0 ～ 1V, 0 ～ 2V, 0 ～ 5V（サンプルソフトより選択）, 確度±1%		
内部トリガ（エネルギー測定）		フルスケールの2% ～ 20%で設定可	ー	フルスケールの2% ～ 20%で設定可
装置電源		100 ～ 240 VAC, 50/60 Hz, AC電源アダプタ（付属）, リチャージャブルバッテリ		
温度環境		5 ～ 40℃（動作温度）, －20 ～ 70℃（保管温度）		
適合する規格		CE, RoHS, WEEE, ISO17025		
サイズ（H x W x D）, 質量		200 x 100 x 40 mm, 1.0 kg（バッテリ含む）		
フロントパネル	⏻	電源スイッチとバックライトのオン／オフ		
	Hz	繰返しレートの表示	ー	繰返しレートの表示
	J/W	JとW表示の切り替え	ー	ー
	Zero	センサーのオフセット及び統計のリセット		統計のリセット
	Auto	パワーセンサーのオートレンジ機能		ー
	Stat	統計（最大値, 最小値, 平均値, 標準偏差）の表示		
	Avg	アベレージング機能の実行（1～60秒で可変）	直近32サンプルのアベレージング機能の実行	
	λ	波長の入力と波長補正の実行（エネルギーセンサーはEnergyMaxシリーズのみ）		
	Atten	減衰係数の入力と減衰の実行		
	Area	W/cm²およびJ/cm²の表示	W/cm²の表示	J/cm²の表示
	Hold	ー	画面に表示された値の保持	ー
	Trig	エネルギーセンサーの内部トリガレベルの入力	ー	エネルギーセンサーの内部トリガレベルの入力
	Setup/Local	設定／入力ボタン, PCからのリモート制御をローカルに戻す		
	矢印キー	レンジの手動制御, 統計値（最小値, 最大値, 平均値, 標準偏差）の選択, 数値の選択と変更		
サイドパネル		電源コネクタ, USBコネクタ, DB-25スマートプローブコネクタ		
品番		1098580	1098579	1098581

電源コード、AC電源アダプタ、リチャージャブルバッテリ、CD（無償サンプルソフト、LabVIEW™ドライバ入り）、USBケーブル（1.8 m）、和文取扱説明書（印刷）、英文取扱説明書（CD）、ソフトキャリングケース、校正証明書が付属されています。NISTトレーサビリティ体系図（無償）は発注時にご用命下さい。

PC用無償アプリケーションソフトウェア



- USB 1.1でPCと簡単接続
- 付属のCDから簡単インストール
  （最新版はウェブサイトからダウンロード）
- PCからフルリモートコントロール可能
- データの連続取り込み、表示、保存
- 多彩な表示画面
  - スプリットチャートで経時変化表示
  - ヒストグラム表示
  - 擬似アナログメータ表示
- LabVIEW™ ドライバ提供、ActiveX® 対応

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

LabMaxシリーズ

RoHS | ディスプレイ パワー | ディスプレイ エネルギー | インタフェース USB | インタフェース RS-232 | インタフェース GPIB | インタフェース アナログOUT

高機能レーザパワー＆エネルギーメータ

- **本体内での高い解析・データ保存機能**
- **チルト式大型バックライト付きディスプレイ**
- **ビームポジション測定**（LMサーマルセンサー接続にて）
- **高機能演算**（統計パラメータ表示、トレンド機能）
- **波長補正機能**（1 nm刻み、エネルギー測定時も可能）
- **データ保存機能**（内部メモリと外部USBメモリ）
- **USB 1.1/RS-232/GPIB**（GPIBはオプション）
- **PC用無償アプリケーションソフトウェア**
  Windows® XP, Windows Vista®, Windows® 7（64-bit版含む）
- **和文取扱説明書付き**

Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

LabMax（ラボマックス）シリーズは、コヒレント社が今まで世に送り出してきたレーザ測定用のメータの名機の数々を、一台に凝縮したレーザ測定用メータの集大成です。本体自体の高機能化をはかりながらも卓越した操作性をもち、PCとの親和性を大幅に向上しました。

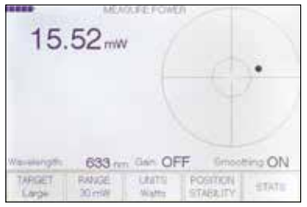
ビームポジション測定のイメージ

センサーの互換性

LabMaxはコヒレント社のパワー＆エネルギーセンサーの各種シリーズと高い互換性をもっています。今までは、メータ類とセンサー類で互換性がないケースや、接続にアダプタが必要であったり、アダプタを介することによって一部の機能が使えなかったりしましたが、LabMaxは、これらの不便を一気に解消しました。
（注：パワーセンサーLM-1、エネルギーセンサーLM-Pシリーズは使用できません。BNCタイプのエネルギーセンサーについてはアダプタが必要となります。）

ビームポジション測定機能

コヒレント社のサーマルパワーセンサーLMシリーズの大きな特長である、ビームポジションの測定機能は、簡易的にビームポジションの安定性をモニターしたり、特に不可視のレーザの測定時に、センサーの位置決めを簡潔に行えたりできるコヒレント独自の機能として、高いご評価を頂いています。
LabMaxはこのビームポジションの測定機能を継承し、さらに、X軸とY軸でのポジションを画面上にトレンド表示することが可能です。



ビームポジションの画面上の表示例

大型ディスプレイ

LabMaxはクラス最大の5.4型の液晶画面を搭載し、特に、トレンドの表示などの高機能な測定結果の表示に威力を発揮します。また、画面は約50度まで起こすことができるチルト式となっており、本体スタンドと組み合わせることで、操作パネルと画面を最適な角度に調節が可能です。

画面のチルトとスタンドの組み合わせ例

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

LabMaxシリーズ
高機能レーザパワー＆エネルギーメータ

優れた操作性

LabMaxでは、「測定」「ゼロ調整」「設定」など頻繁に使用する機能を、アナログ感覚で操作できるよう８つの独立したハードキーに割り当てました。また、設定値などの変更を行うために、ジョグダイヤルを採用し、高度な機能も操作性を犠牲にすることなく、簡単に行えるよう配慮しました。

前面パネルに配置された各種ハードキー

パネル側面：左から USB メモリを接続中、USB で PC と接続中、RS-232 コネクタ、センサーコネクタ、電源コネクタ

高度な統計機能

LabMaxは統計機能のパラメータとして11種類（TOは9種類、詳細は仕様を参照）を搭載し、この中から最大6種類のパラメータを一度に画面に表示できます。このパラメータのうち、「ミスパルス数」は全く新しい発想のパラメータで、エネルギー測定を外部トリガを使って行った際に、設定したエネルギー値を下回ったパルス数をカウントするものです。これにより、パルスの欠損の有無とその回数を容易に把握できます。

各種トレンド機能

LabMaxはパワー値、エネルギー値やビームポジションの変動を本体に表示するトレンド機能を搭載しています。トレンド機能は、コヒレント社の一部のメータにも搭載されていましたが、チューニング機能を重視したものであったり、PCと接続してサンプルソフトで表示する必要がありました。LabMaxはその大きな画面を利用して、長期安定性のモニターを行うことが本体だけで可能です。

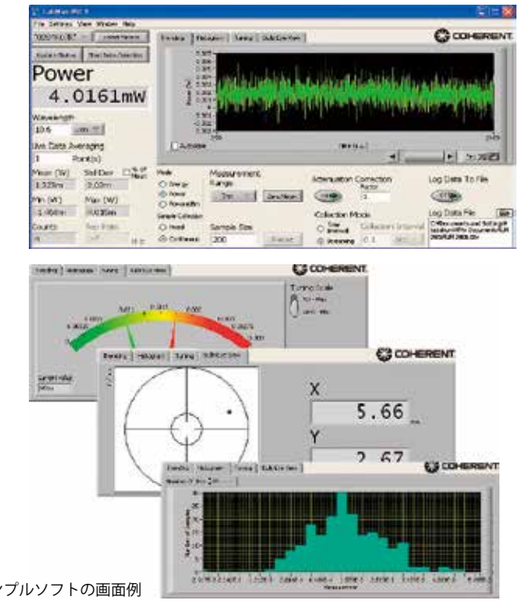
パワーのトレンド表示例

メモリ機能

LabMaxはトレンド測定結果を保存するため内部メモリを内蔵しており、最大400,000点までの保存が可能です。また、USBメモリ接続用の専用ポートを持ち、結果を直接USBメモリに保存することができます。また、ファイル名の編集やファイルの移動、コピー、削除などのファイル管理を、LabMax本体で行うことができます。

PCとの連携

LabMaxはUSB 1.1とRS-232を標準のインタフェースとしてもち、GPIB仕様のオプション設定があります。PC用にサンプルソフトを提供しており、これらのインタフェースを介してデータの表示、データのロギング、ヒストグラム表示、リモートコントロールが可能です。さらにカスタムでソフトウェアを組む場合に備え、LabVIEW™ 7.1のドライバを標準添付しています。



サンプルソフトの画面例

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

LabMaxシリーズ

高機能レーザパワー＆エネルギーメータ

Device Specifications

AC-1630

仕様		LabMax-TOP w/GPIB	LabMax-TOP 24	LabMax-TO 24
測定用途		パワー＆エネルギー（ロング/パルス含む）		パワー（ロング/パルス含む）
測定分解能		フルスケールの0.1%（表示桁数を3桁, 4桁, 5桁から選択可）		
ビームポジションの最小分解能		0.1 mm		
繰返しレートの確度		<1%		
最大繰返しレート（パルスエネルギー測定）		10,000サンプリング（1000 Hz各パルス）		–
パルス測定トリガ		内部または外部トリガで選択可		–
パワーサンプリングレート		10 Hz		
確度	メータ本体	読み取り値の±1%		
	システム	本体の確度＋センサーの確度		
	アナログ出力	±2%		
デジタルディスプレイ		112 x 78 mmバックライト付きLCD, 480 x 320ピクセル		
		コントラストおよびビューアングルの調整可		
統計解析機能		最小値, 最大値, 平均値, 標準偏差, レンジ, 安定性, ミスパルス数, エネルギードーズ測定およびビーム安定性の測定・位置表示・分析, 各種トレンドチャート, チューニング機能		
コンピューターインタフェース		USB 1.1, RS-232, GPIB（TOPのみオプション）		
アナログ出力		0 ～ 1/2/4 VDCから選択可能, RCAコネクタ		
アナログ出力更新レート		エネルギー（焦電）センサー：最大1000 Hz		–
		パワー（サーマル/光学）センサー：10 Hz		
装置電源		90 ～ 260 VAC, 50/60 Hz ACアダプタ（UL, PSE適合）		
		標準：充電式リチウムイオン電池パック（4400 mAH）最大約8時間駆動		
		オプション：充電式リチウムイオン電池パック（8800 mAH）最大約16時間駆動 品番1110946		
環境温度	動作温度	5℃ ～ 40℃（但し結露なきこと）		
	保存温度	−20℃ ～ 70℃（但し結露なきこと）		
適合する規格		本体：CE, RoHS, WEEE,　AC電源アダプタ：UL, PSE		
サイズ（H x W x D）, 質量		152 x 229 x 53 mm, 1.25 kg		
フロントパネル	⏻	電源のオン／オフ		
	ZERO	センサーのオフセットのゼロリセット（パワーセンサーのみ）		
	MEASURE	計測画面の表示		
	TUNE	チューニング画面の表示		
	TREND	トレンド表示画面の表示		
	☰	パラメータのセットアップ画面の表示		
	?	ヘルプ画面の表示		
	☼	バックライトのオン／オフ		
	◁	ダイヤルの回転により設定の変更, 押すと設定の確定		
品番			1104620	1104622	1104619

充電式リチウムイオン電池パック（4400 mAH）、電源コード、AC電源アダプタ、USBケーブル（1.8 m）、RS-232ケーブル、USBメモリ（2 GB）、RCA-BNCアダプタ、和文取扱説明書（印刷）、英文取扱説明書（CD）、クイックスタートガイド、専用ソフトウェアおよびドライバが入ったCD、ソフトキャリングケース、校正証明書が付属されています。NISTトレーサビリティ体系図（無償）は発注時にご用命ください。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

LaserCheck

RoHS　ディスプレイパワー

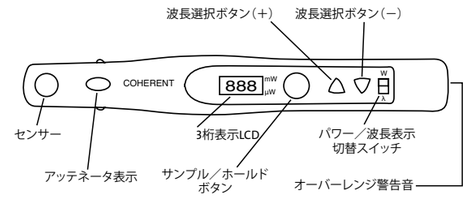
携帯型レーザパワーメータ（CW、高繰返しパルス用）

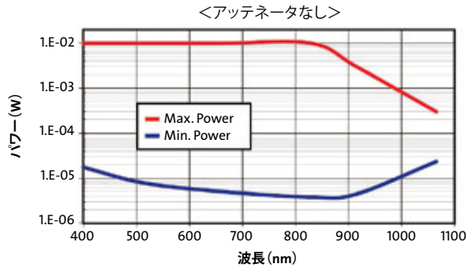
- 一体型で抜群の携帯性
- パワーレンジ：10 µW ～ 1W
- 波長範囲：400 nm ～ 1064 nm
- 波長補正機能付

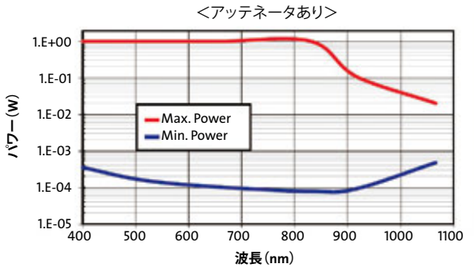
仕様	LaserCheck 24
センサータイプ	シリコンセル
アパーチャサイズ	8 mm
波長範囲	400 nm ～ 1064 nm
確度	±5%
パワーレンジ	10 µW ～ 10 mW, 1 mW ～ 1W（内蔵アッテネータ使用時）
内蔵アッテネータ	厚さ1 mm NG-10
表示されるパワーレンジ	9.99 µW ～ 999 mW
最小パワー分解能	0.01 µW
最大パワー密度	0.5 W/cm², 30 W/cm²（内蔵アッテネータ使用時）
測定ディスプレイ	パワー単位インジケータ付き3桁表示LCD
ディスプレイパワーインジケータ	µW, mW
測定方法	測定ボタンを押している間のピークパワーホールド式
ディスプレイ保持時間	10秒
バッテリ寿命*1	約1000時間, 1回20秒の測定で約180,000回
過負荷表示警告	「---」表示とビープ音
適合する規格	CE, RoHS, WEEE
サイズ（H x W x D）, 質量	168 x 24 x 20 mm, 44 g
品番*2	1098293

*1 バッテリの交換は引き取り校正となり、ユーザ側での交換はできません。
*2 バッテリ、取扱説明書、保管ケース、および校正証明書が付属されています。

LaserCheck







※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

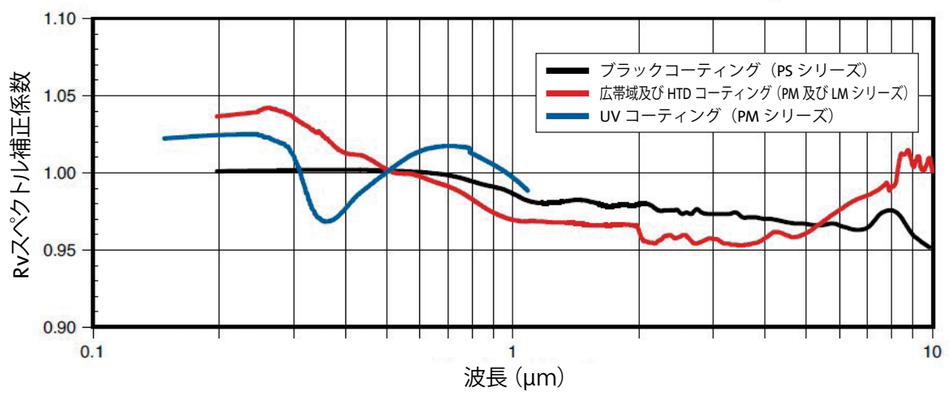
パワーセンサー

パワーセンサーチャート

コヒレント社は、サーマルセンサーでの計測のために、主に3種類のコーティングを使用しています。各センサーの仕様には、どのコーティングが使用されるのかが記載されています。これらのコーティングに対する一般的な波長範囲と応答曲線を下の図に示します。

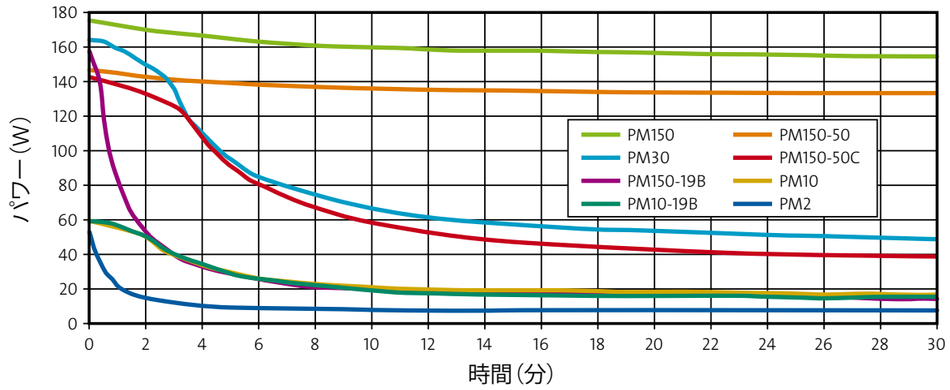
この応答曲線と各センサーの校正情報はSmartSensorを通してパワーメータに読み込まれ、実際に測定する波長をパワーメータに入力することにより、高い確度での計測を保証しています。

サーマルセンサーコーティングのRvスペクトル補正（514 nmに標準化）



一部のサーマルセンサーは、限られた時間の間で、最大パワーを超えるレベルでパワーを測定できます。以下のチャートは、どれだけのパワーを特定の範囲の照射時間にわたって測定できるのかを表しています。例えば、PM30（図中の水色の線）の場合、最大パワーは30Wですが、7分以内であれば80Wのパワーを測定できます。

照射制限とパワー



※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

パワーセンサーによる測定

パワーセンサー使用に際する注意点

センサーの損傷閾値に関する注意点

サーマルセンサーは熱電対回路を放射状に配置したセンサーディスクにレーザ光を効率良く熱に変換するためのコーティングが施されています。レーザ光は一般的にパワー密度が高く、センサーの損傷閾値はこのコーティングのパワー密度に対する耐性で規定されます。

例えば、10Wの最大パワーのサーマルセンサーにおいて、10Wのレーザを入力する場合でも、ビーム径1 mm入力する時と0.1 mmで入力する場合とでは、入力パワーは同じであっても、パワー密度が異なりますので注意が必要です。このパワー密度はkW/cm^2の単位で表され、上記の例では、おのおの1.3 kW/cm^2と130 kW/cm^2になります。コヒレント社の一般的なサーマルセンサーの最大パワー密度は26 kW/cm^2で、前者の例では十分低いパワー密度となりますが、後者の場合には最大パワー密度を超えていますので、コーティングが損傷します。

損傷を避けるためには、ビームをデフォーカスしてビーム径を大きくするか、減衰比のわかっている光学系を使用して出力を下げるなどの工夫が必要となります。
一般的にレーザはガウシアンに近い断面の強度分布を持ちます。パワー密度はビーム強度分布が平均的な分布を想定していますので、ガウシアンに近い場合には安全率を2程度で想定いただき、損傷閾値は13 kW/cm^2として計算いただく必要があります。

なお、高エネルギーの影響による損傷に耐えるUVコーティングも用意しております。特にピークエネルギーの高いエキシマレーザの測定にはこちらをお勧めいたします。

また、kWクラスのサーマルセンサーは、水冷による冷却方式をとりますが、この場合、センサー全体が安定し正確な測定ができるまでに30 ～ 45秒程度を要します。この間、高出力のレーザを入力し続けていますので、センサーコーティングが高熱となり、この影響を受け損傷閾値は数kW/cm^2に低下するため、十分にビーム径を大きくしてパワー密度を小さくする必要があります。
更に、損傷閾値はハイパワーでの測定時にレーザの波長に依存しますので、詳細につきましては弊社までお問い合わせください。

波長補正機能

コヒレント社のサーマルセンサーの広帯域コーティングは、左ページのように広い波長範囲にわたり波長依存の小さなコーティングを採用していますが、校正波長と実際に測定する波長によっては数%の差が生じる場合があります。このような場合、測定時に実際の測定波長をディスプレイに入力し、補正をかけることで測定精度を維持できます。コヒレント社のすべての現行品のディスプレイはこの波長補正機能を搭載しており、高い精度の測定を保証しています。

サーマルセンサーによるパルスレーザの測定

サーマルセンサーは、CWレーザやパルスレーザの平均パワー測定を行うのに最適です。以下の場合には、エネルギーセンサーではなく、サーマルセンサーを使用する必要があります。

- エネルギー測定の際に、パルスの繰返しが早くエネルギーセンサーの繰返し範囲を超える場合
- パルスの繰返しが早いため結果としてエネルギーセンサーの平均パワー値を超える場合
- パルスの幅が1 msecを超えるようなロングパルスの場合

ロングパルスの測定

特にサーマルセンサーでロングパルス測定をする場合には、測定結果はエネルギー（J）で表示されるため、サーマルセンサーを接続可能で、かつ、エネルギー測定も可能なディスプレイが必要となります（例：LabMax-TO/TOP、FieldMaxⅡ-TOP）。また、ロングパルス測定が可能なサーマルセンサーについては、サーマルセンサー仕様欄のロングパルスエネルギーレンジの記載の有無により判断できます。詳細は次ページをご参照ください。

ケーブルの延長について：メータレスセンサーの活用

各種パワーセンサー、エネルギーセンサーの多くは、ケーブル内をアナログ信号が通っており、この電圧を接続したメータで計測し、パワーやエネルギー値として読み取っています。お客様がケーブルを延長したり、あるいは切断してコネクタなどで分割したりされますと、この電圧が正しく測定できないばかりか、メータに接続してもセンサーを検知できなくなることがあります。ケーブルの延長、分割などに関しましては、必ず弊社までお問い合わせいただけますようお願いいたします。

なお、例外としまして、PCに直接接続できるメータレスセンサーシリーズは、RS-232タイプやUSBタイプがあり、コネクタ部分でデジタル信号化されています。コネクタの後からPC間のケーブル延長処理に関しましては、RS-232やUSB2.0の規格に沿ってお客様で対応可能です。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

推　奨 ▶ 推奨アプリケーション

ロングパルスモードの活用

ハイパワーを短時間で測定

水冷式パワーセンサーを使ったハイパワー測定の問題点

前述（6ページ）するように、レーザの強度の測定はCW発振の場合はパワーセンサーを使ってパワー測定を、パルス発振の場合にはエネルギーセンサーを使ってエネルギー測定を行うのが基本となります。また、CW発振やパルス発振に関わらず、500W～1 KWを超えるハイパワーの測定では、水冷のパワーセンサーを使ったパワー（平均パワー）の測定を行うことが一般的です。しかし、空冷タイプのパワーセンサーの測定が5～10秒（スピードアップ機能を使って数秒）で完了するのに比べて、水冷式ハイパワーセンサーを使用した場合、センサー自体と冷却媒体である冷却水とを含めた熱平衡状態に達するまで、つまり、測定値が安定するまでに30～45秒程度かかります。また、空冷式のパワーセンサーでは有効なスピードアップ機能も、水冷式のハイパワーセンサーでは冷却水の状態により安定した結果が得られないため、コヒレント社ではこの機能を水冷式ハイパワーセンサーには使用していません。
レーザの開発や受け入れ検査での出力の測定、あるいはレーザシステムの定期保守などの場合には、測定に時間がかかることはさほど大きな問題とはなりませんが、レーザシステムの出力の最適化を行う際には、この測定時間が問題となることがあります。また、レーザシステムへの冷却水の供給も必要となります。

空冷式パワーセンサーを使ったハイパワー測定の方法

この問題を回避する方法としては、出力の一部（数%程度）を何らかの光学系を使って取り出すことで測定パワーを小さくし、空冷式のパワーセンサーで測定することが有効です。この手法は定常的に出力パワーのモニターを行い、フィードバックをかける必要な場合には有効ですが、レーザプロセスの間に測定を行う場合には、数%といえども、出力のロスが生じることになり、また、光学系の追加によるモードの劣化も考慮する必要があります。

ロングパルスモードを使ったハイパワー測定

ハイパワーを短時間で冷却水を使わずに測定したいが光学系も追加したくないという場合に有効な測定方法としてロングパルスモード（シングルパルスモード）があります。これは、レーザを規定された時間（数ミリ秒から数秒）発振し、空冷式パワーセンサーに入力し、パワー（単位：ワット）ではなく、エネルギー（単位：ジュール）で測定するものです。また必ずしも単発の発振に限らず、バースト（バースト内でパルスの強弱があっても可）でも測定可能です。この測定が可能なパワーセンサーには本カタログの仕様の項目に「ロングパルスエネルギーレンジ」とその数値が記載されており、1 mJから300Jの測定が可能です。たとえば1 kWの出力1秒間測定すると1000Jとなりますが、10ミリ秒で発振できれば10J、100ミリ秒では100Jの測定となりますので、空冷サーマルセンサーPM10やPM150-50Cで測定可能なレベルとなり、コスト的にも有利となります。ただし、測定に関しては下記の条件を満たす必要があります。

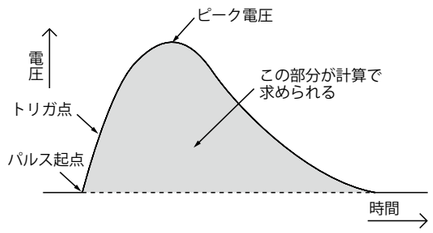
●測定要件
- ・CW発振、パルス発振に限らず、発振する時間を数ミリ秒から数秒で正確に管理できること。
- ・発振された出力が安定しており、定常状態とほぼ同等とみなせること。

●必要な計測機器

1）センサーとメータの組み合わせ
- ・空冷式サーマルセンサー
（仕様に「ロングパルスエネルギーレンジ」の記載があるパワーセンサー）
- ・ロングパルスモードを測定可能なパワーメータ
（FieldMaxII-TOP、LabMax-TOおよびLabMax-TOP）

2）インタフェース付きパワーセンサー
- ・PowerMax-USB/RSシリーズ
（仕様に「ロングパルスエネルギーレンジ」の記載があるパワーセンサー）
- ・PC
（OSがWindows® 2000, Windows® XP, Windows Vista®, Windows® 7で、USB 2.0かRS-232を装備していること）

〈参項〉
ロングパルスモードにおけるパワーからのアナログ出力は下記のような形状となり、このピークの値をもとにエネルギー値を計算することになります。ここで、この出力カーブの形状は実際のパルスの形状ではなく、光を熱変換して最終的に出力された電圧であることにご注意ください。なお、LabMaxは下記の電圧出力曲線を画面上に表示し、確実にパルスが出力・入射されたことを確認できます。



※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

ビームポジション検出機能付きパワーセンサー LMサーマルセンサーシリーズ

ビームポジションの測定

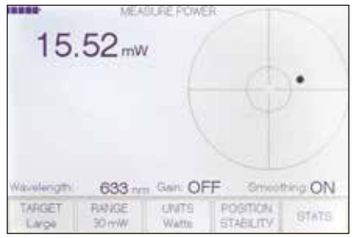
ビームポジション測定のイメージ

コヒレント社のLMサーマルセンサーシリーズはLabMaxシリーズなどと接続することで、ビームポジションの測定が可能です。
レーザビームはセンサーのほぼ中央に入射することで、より正確な測定が可能となります。特に、不可視のレーザの場合、簡単にビームのポジションを確認できるため、測定準備を迅速に行えます。

ビームの位置はディスプレイ上に黒丸で表示されますが、XY軸情報として、経時変化のグラフとしても表示可能です。この機能を使えば、レーザビームのポジショニングの安定性の評価を簡易的に行うことも可能です。なお、XY軸表示における表示分解能は100 µmです。

ビームポジションの表示・解析が可能なメータ

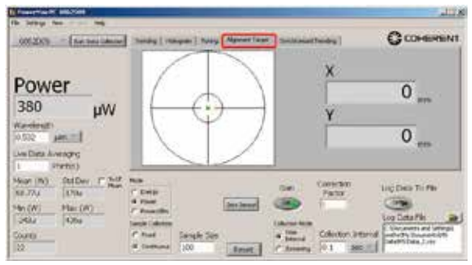
LabMax-TOP



LabMaxのビームポジションの表示画面例

PowerMax-USB LMシリーズとPCとの連携

LM-45、LM-10、LM-3



PC用ソフトウェアのビームポジション測定結果の表示例

PCとの接続例

Sample#	0429.J09R:Watts	0429.J09R:X(mm)	0429.J09R:Y(mm)
1	9.19E+00	9.94E-01	+6.64E-02
2	9.22E+00	9.62E-01	+6.24E-02
3	9.25E+00	9.37E-01	+4.97E-02
4	9.29E+00	9.09E-01	+4.22E-02
5	9.30E+00	8.91E-01	+4.05E-02
6	9.32E+00	8.72E-01	-3.42E-02
7	9.35E+00	8.52E-01	+2.83E-02
8	9.37E+00	8.34E-01	+2.99E-02
9	9.40E+00	8.21E-01	+2.60E-02
10	9.41E+00	8.00E-01	-2.38E-02
11	9.43E+00	7.81E-01	+2.01E-02
12	9.45E+00	7.79E-01	+2.05E-02
13	9.46E+00	7.71E-01	-1.66E-02
14	9.47E+00	7.61E-01	+1.58E-02
15	9.49E+00	7.53E-01	+1.23E-02
16	9.49E+00	7.43E-01	-0.00E-00

CSV形式で保存されたビームポジション測定例

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

ビームポジション検出空冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ローパワー | パワー ミドルパワー | ディスプレイ ビームポジション付 | センサー 空冷

～45W

- 空冷式
- ビームポジション測定
- パワーレンジ：10 mW ～ 45W

ビームポジション測定のイメージ

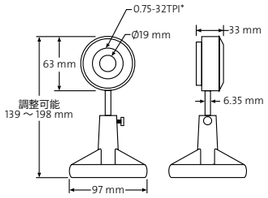
LabMaxシリーズと組合わせて使用すると、センサーディスクに入射されたビームのパワーとポジションに関する情報を表示できます。これにより、センサーと測定されるビームの双方を正確に位置合わせをすることができ、特に不可視のレーザビームの場合に役立ちます。

Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

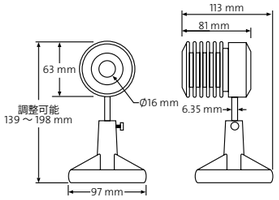
モデル LM-3、LM-10、LM-45

仕様	LM-3	LM-10	LM-45
波長範囲	250 nm ～ 10.6 µm		
パワーレンジ	10 mW ～ 3W	10 mW ～ 10W	100 mW ～ 45W
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 10J		
分解能	1 mW		10 mW
最大平均パワー密度	6 kW/cm^2		
最大パルスエネルギー密度	0.5 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm		
センサーのコーティング	HTD		
センサーの直径	19 mm	16 mm	19 mm
サイズ	∅ 63 x 33 mm	∅ 63 x 81 mm	∅ 64 x 86 mm
校正確度	±2%		
校正波長	10.6 µm		
冷却方式	空冷		
コネクタタイプ	LM DB-25		
ケーブル長	1.8 m		
品番	1098328	1098304	1098320



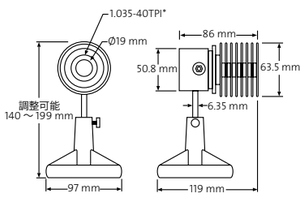
センサー表面位置：開口部前面端より 7.14 mm

品名
LM-3



センサー表面位置：開口部前面端より 54.6 mm

品名
LM-10



センサー表面位置：開口部前面端より 8.6 mm

品名
LM-45

* Threads-per-inch.

品番	品名	適用センサー
1098589	SMA タイプコネクタ	LM-2,OP-2,LM-3,LM-10,LM-150FS
1098339	FC/PC タイプコネクタ	LM-2,OP-2,LM-3,LM-10,LM-150FS
33-9432-000	1.035-40M アダプタリング	LM-20,LM-45,LM-100,LM-150LS,LM-200

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

ビームポジション検出 空冷/ファン空冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | ディスプレイ ビームポジション付 | センサー 空冷 | センサー ファン空冷

～200W

- 空冷、ファン空冷
- ビームポジション測定
- パワーレンジ：100 mW ～ 200W
- FC/PC/SMA光ファイバコネクタ（オプション）

ビームポジション測定のイメージ

LabMaxシリーズと組合わせて使用すると、センサーディスクに入射されたビームのパワーとポジションに関する情報を表示できます。これにより、センサーと測定されるビームの双方を正確に位置合わせをすることができ、特に不可視のレーザビームの場合に役立ちます。

Device Specifications

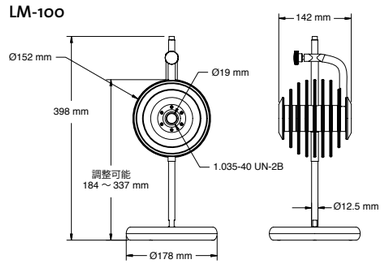
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

モデル LM-100、LM-200

仕様	LM-100	LM-200
波長範囲	250 nm ～ 10.6 µm	
パワーレンジ	100 mW ～ 100W	100 mW ～ 200W
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 10J	
分解能	10 mW	
最大平均パワー密度	6 kW/cm^2	
最大パルスエネルギー密度	0.5 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm	
センサーのコーティング	HTD	
センサーの直径	19 mm	
サイズ	∅ 152 x 142 mm	183 x 94 x 109 mm
校正確度	±2%	±5%
校正波長	10.6 µm	
冷却方式	空冷	ファン空冷
コネクタタイプ	LM DB-25	
ケーブル長	1.8 m	
品番	1098346	1098440（110V） 1098450（220V）

※ファン空冷センサーにはAC電源の供給が必要です（ACアダプタ標準）。

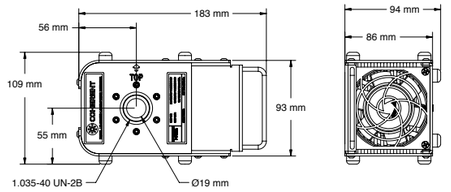
LM-100



センサー表面位置：開口部前面端より 32.6 mm

品名
LM-100

LM-200



センサー表面位置：開口部前面端より 32.6 mm

品名
LM-200

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

ビームポジション検出空冷組み込み用サーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | ディスプレイ ビームポジション付 | センサー 空冷

～150W

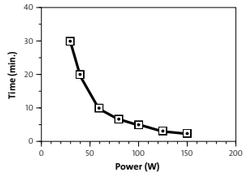
モデル LM-150LS、LM-150FS、LM-20

- 空冷
- ビームポジション測定
- パワーレンジ：100 mW ～ 150W

LabMaxシリーズと組合わせて使用すると、センサーディスクに入射されたビームのパワーとポジションに関する情報を表示できます。これにより、センサーと測定されるビームの双方を正確に位置合わせをすることができ、特に不可視のレーザビームの場合に役立ちます。

ビームポジション測定のイメージ

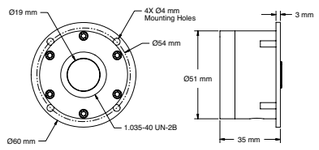
LM-20は組み込み用で、ヒートシンクが別途必要です。LM-150 FS/LSは、断続用途向けです。連続使用時間は右図を参照ください。



Device Specifications

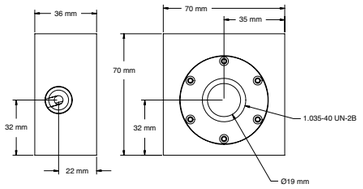
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

仕様	LM-20	LM-150 LS	LM-150 FS
波長範囲	250 nm ～ 10.6 µm		
パワーレンジ	100 mW ～ 20W	100 mW ～ 150W	
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 10J		
分解能	10 mW		
最大平均パワー密度	6 kW/cm^2		
最大パルスエネルギー密度	0.5 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm		
センサーのコーティング	HTD		
センサーの直径	19 mm		
サイズ	∅ 60 x 35 mm	70 x 70 x 36 mm	∅ 83 x 38 mm
校正確度	±2%	±5%	
校正波長	10.6 µm		
冷却方式	空冷		
コネクタタイプ	LM DB-25		
ケーブル長	1.8 m		
品番	1098456	1098452	1098394



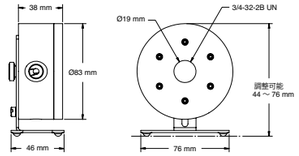
センサー表面位置：開口部前面端より 7.7 mm

品名
LM-20



センサー表面位置：開口部前面端より 8.8 mm

品名
LM-150 LS



センサー表面位置：開口部前面端より 6.7 mm

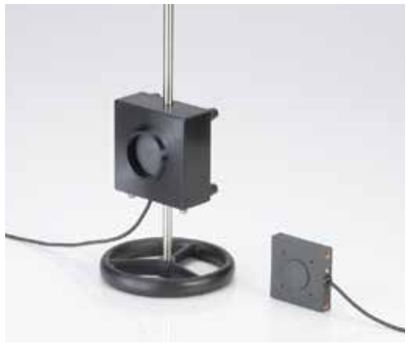
品名
LM-150 FS

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

ビームポジション検出水冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ハイパワー | ディスプレイ ビームポジション付 | センサー 水冷

～5 kW



モデル LM-5000、BeamFinder

- 小型水冷式
- ビームポジション測定
- パワーレンジ：100W ～ 5000W
- 大型受光面：直径35 ～ 56 mm

LabMaxシリーズと組合わせて使用すると、センサーディスクに入射されたビームのパワーとポジションに関する情報を表示できます。これにより、センサーと測定されるビームの双方を正確に位置合わせすることができ、特に不可視のレーザビームの場合に役立ちます。水冷は常時必要です。

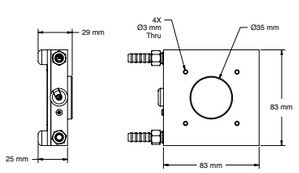
ビームポジション測定のイメージ

Device Specifications

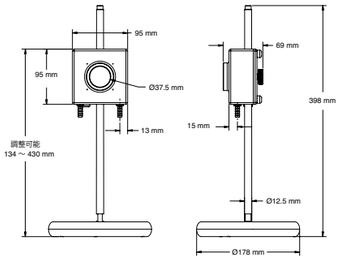
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

仕様	BeamFinder	LM-1000	LM-2500	LM-5000
波長範囲	300 nm ～ 10.6 µm	250 nm ～ 10.6 µm		
パワーレンジ	100W ～ 1000W		100W ～ 2500W	100W ～ 5000W
分解能	1W			
最大平均パワー密度	1 ～ 2.5 kW/cm^2			
最大パルスエネルギー密度	0.5 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm			
センサーのコーティング	H			
センサーの直径	35 mm	38 mm	56 mm	
サイズ	83 x 83 x 25 mm	95 x 95 x 69 mm	122 x 122 x 81 mm	
校正確度	±5%			
校正波長	10.6 µm			
冷却方式	水冷			
コネクタタイプ	LM DB-25			
ケーブル長	6 m			
品番	1098427	1098409	1098437	1098421

※冷却水は、1 kW につき最低 LM-1000 ／ BeamFinder の場合は 4 リットル／分、LM-2500 の場合は 7.5 リットル／分、LM-5000 の場合は 15 リットル／分の供給が必要です。

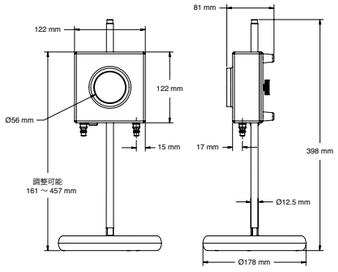


品名
BeamFinder



センサー表面位置：開口部前面端より 16 mm

品名
LM-1000



センサー表面位置：開口部前面端より 17 mm

品名
LM-2500
LM-5000

センサーアダプタ

SmartSensorアダプタは、LM-モデルのサーマルセンサーまたは光学センサーをFieldMaxⅡ-TOP、FieldMaxⅡ-TO、FieldMateと組合わせて使用する時に使用します。ビームポジションの測定はできないのでご注意ください。なお、このアダプタの接続により、±2%の誤差が追加されます。

品番	品名
1056827	SmartSensorアダプタ

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

光学センサー

RoHS　パワー ローパワー　センサー 空冷

～30 mW、 CW用

モデル OP-2/LM-2

- 微小パワー用
- 波長範囲：250 nm ～ 1.8 µm
- 光ファイバコネクタ（オプション）
- 1000：1アッテネータ（オプション）

光学センサーは非常に感度が高く、nW ～ mWパワーレベルでのCWレーザ測定に最適です。50 mW以上最高5Wまでの測定には、1000：1光学アッテネータ（オプション）を使用する必要があります（下図参照）。
パルスレーザに使用する場合には、最低1 MHz以上の繰返しにてお使いください。

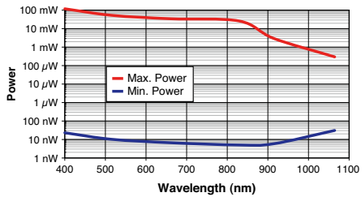
FieldMate、FieldMaxII、LabMax用

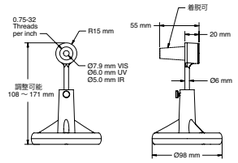
仕様	OP-2 UV	OP-2 VIS	OP-2 IR
センサー材料	シリコン		ゲルマニウム
波長範囲	250 nm ～ 400 nm	400 nm ～ 1.06 µm	800 nm ～ 1.80 µm（1.50 µm LM-2 IR）
パワーレンジ	10 nW ～ 30 mW		10 nW ～ 10 mW
分解能	1 nW		
センサーの直径	6 mm	7.9 mm	5 mm
サイズ	∅ 29 x 54 mm		
校正確度	±8%	±5%	±4.5%
校正波長	波長範囲の全体にわたるモノクロメータ校正		
冷却方式	空冷		
コネクタタイプ	OP DB-25 ／ LM DB-25		
ケーブル長	1.8 m		
品番	1098401	1098313	1098416

LabMax用

	LM-2 UV	LM-2 VIS	LM-2 IR
品番	1098390	1098298	1098342

Measurable Power vs. Wavelength
OP-2 VIS and LM-2 VIS



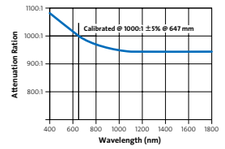


センサー表面位置：開口部前面端より
7.1 mm

品名
OP-2 シリーズ
LM-2 シリーズ

アクセサリ・オプション

1000：1 アッテネータ
OP-2 VIS、OP-2 IR用
●品番　1098318



ファイバコネクタ

品番	品名	適用センサー
1098589	SMA タイプコネクタ	LM-2,OP-2,LM-3,LM-10,LM-150FS
1098339	FC/PC タイプコネクタ	LM-2,OP-2,LM-3,LM-10,LM-150FS
33-9432-000	1.035-40M アダプタリング	LM-20,LM-45,LM-100,LM-150LS,LM-200

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

高感度サーマルセンサー

RoHS　パワー ローパワー　センサー 空冷

～2W

モデル PS10Q、PS19Q、PS10、PM3

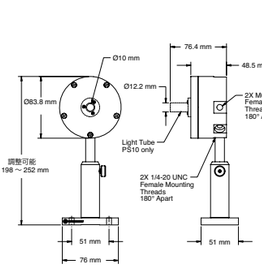
- 微小パワー用
- 高精度、低ドリフト
- 分解能：10 µW～
- 光ファイバコネクタ（PS10用オプション）

PSシリーズは、2枚のサーマルセンサーを使用し、1枚をレーザの測定用に、他方をノイズの除去用に使用することで、微小パワーでも熱的に安定して、精度の高い測定を保証しています。特に、光学センサーでは測定ができない、また、サーマルセンサーの不得手な数10 mWの領域で、抜群の安定性と精度を持っています。さらに、安定した測定を求める場合には、石英フィルタウィンドウでセンサー面と外気を遮断したPS10QやPS19Qを特にお勧めします。

Device Specifications
ilac-MRA　ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

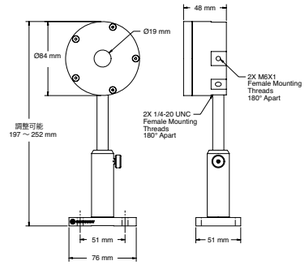
仕様	PS10	PS10Q	PS19	PS19Q	PM3	PM3Q
波長範囲	190[*2] nm ～ 11 µm	300 nm ～ 2 µm	190[*2] nm ～ 11 µm	300 nm ～ 2 µm	190[*2] nm ～ 11 µm	300 nm ～ 2 µm
パワーレンジ	100 µW ～ 1W				500 µW ～ 2W	
分解能	10 µW				50 µW	
最大サーマルドリフト[*1]	±40 µW	±20 µW	±400 µW	±20 µW	±1 mW	±500 µW
最大平均パワー密度	0.5 kW/cm²					
最大パルスエネルギー密度	50 mJ/cm², 10 nsパルス, 1064 nm					
応答時間（0～99%）スピードアップ機能（オン）	2 秒					
センサーのコーティング	ブラック					
石英フィルタウィンドウ	―	○	―	○	―	○
センサーの直径	10 mm		19 mm			10 mm
サイズ	∅ 84 x 48 mm				∅ 63 x 36 mm	
校正確度	±1%					
校正波長	514 nm					
冷却方式	空冷					
コネクタタイプ	PM DB-25					
ケーブル長	2 m					
品番	1098350	1098400	1098413	1098341	1098336	1098419

[*1] 同じ条件下で 30 分間連続して計測した時のドリフト値。
[*2] 190 ～ 300 nm の波長範囲では、平均パワー<100 mW、パワー密度<250 W/cm² となります。



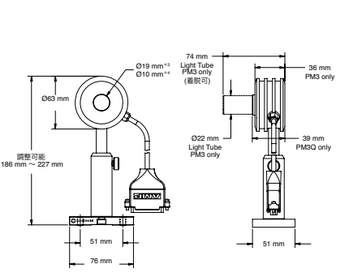
センサー表面位置：開口部前面端より
19.2 mm

品名
PS10
PS10Q



センサー表面位置：開口部前面端より
19.2 mm

品名
PS19
PS19Q



センサー表面位置：開口部前面端より
11 mm

品名
PM3[*3]
PM3Q[*4]

品番	品名	適用センサー
0012-3860	SMA タイプコネクタ	PS10
0012-3863	FC/PC タイプコネクタ	PS10

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

空冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ローパワー | パワー ミドルパワー | センサー 空冷

～30W

- 空冷式
- 広帯域コーティング
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- パワーレンジ：10 mW ～ 30W
- センサーサイズ：19 mm

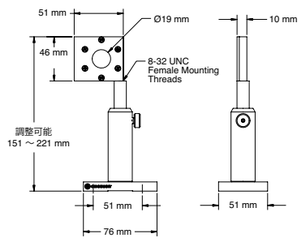
PMセンサー・シリーズの中でも最も普及しているロングセラー・センサーです。空冷で小型のため、取り扱いも簡単で、連続30Wまでの入力であれば、通常はこのセンサーがお勧めです。なお、測定スペースがとれない場合には、超薄型のPM2が最適です。

Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

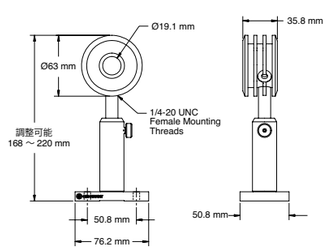
モデル PM2、PM10、PM30

仕様	PM2	PM10 (24)	PM30 (24)
波長範囲	190 nm ～ 11 µm		
パワーレンジ	10 mW ～ 2W	10 mW ～ 10W	100 mW ～ 30W
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 2J	0.5J ～ 10J	0.5J ～ 50J
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	5W	30W	50W
分解能	1 mW		10 mW
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2		
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm		
応答時間（0~99%）スピードアップ機能（オン）	2秒		
センサーのコーティング	広帯域		
センサーの直径	19 mm		
サイズ	46 x 51 x 10 mm	∅63 x 36 mm	∅ 101 x 56 mm
校正確度	±1%		
校正波長	514 nm		
冷却方法	空冷		
コネクタタイプ	PM DB-25		
ケーブル長	2 m		
品番	1098329	1097901	1098314



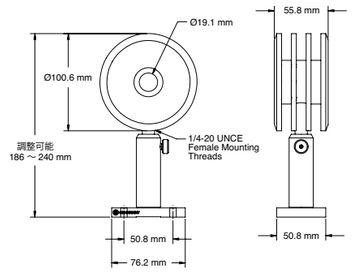
センサー表面位置：開口部前面端より
5.5 mm

品名
PM2



センサー表面位置：開口部前面端より
10.9 mm

品名
PM10



センサー表面位置：開口部前面端より
16 mm

品名
PM30

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

空冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ローパワー | パワー ミドルパワー | センサー 空冷

～150W

- 空冷式
- 広帯域コーティング
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- パワーレンジ：300 mW ～ 150W
- センサーサイズ：19 mmと50 mm

空冷で100W以上の測定を行いたい場合にお勧めです。PM150は筐体が大きくなりますので、センサー面のより大きなPM150-50のほうがビームの入力が容易です。

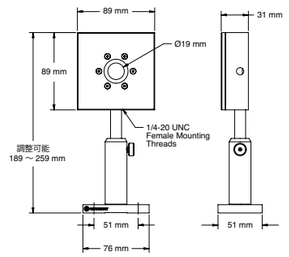
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

モデル PM150-50、PM150、PM100-19C

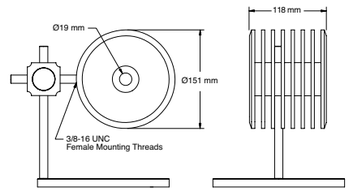
仕様	PM100-19C	PM150	PM150-50
波長範囲	190 nm ～ 11 µm		
パワーレンジ	*1	300 mW ～ 150W	
ロングパルスエネルギーレンジ	1J ～ 100J	1J ～ 150J	
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	100W	300W	
分解能	30 mW		
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2		
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm		
応答時間（0~99%）スピードアップ機能（オン）	2秒		5秒
センサーのコーティング	広帯域		
センサーの直径	19 mm		50 mm
サイズ	89 x 89 x 31 mm	∅ 151 x 118 mm	
校正確度	±1%		
校正波長	514 nm		
冷却方式	空冷		
コネクタタイプ	PM DB-25		
ケーブル長	2 m		
品番	1098483	1098407	1098398

*1 このセンサーは、断続的な使用だけを対象として設計されているため、連続使用は出来ません。



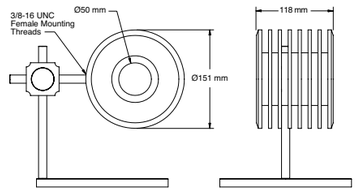
センサー表面位置：開口部前面端より
7.2 mm

品名
PM100-19C



センサー表面位置：開口部前面端より
32.3 mm

品名
PM150



センサー表面位置：開口部前面端より
32.2 mm

品名
PM150-50

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

水冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ローパワー | パワー ミドルパワー | センサー 水冷

～300W

モデル PM300、PM150-50C、PM150-19C

- 小型水冷式
- 広帯域コーティング
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- パワーレンジ：10 mW ～ 300W
- センサーサイズ：19 mmと50 mm

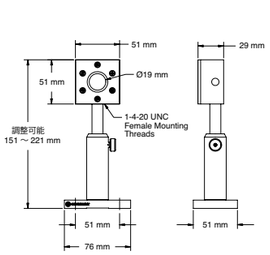
センサーの冷却方式を空冷から水冷にすることで、センサー筐体を大幅に小型化でき、コスト的にも有利です。また、PM150-19/50C センサーは、小型で組込みやすい形状なため、水冷ではなく、空冷で短時間の測定を行う組込み用途のセンサーとしても人気です。

Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

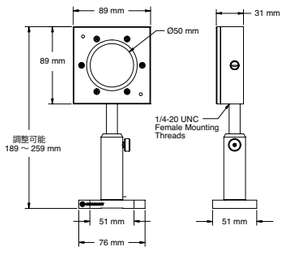
仕様	PM10-19C	PM150-19C	PM150-50C	PM300
波長範囲	190 nm ～ 11 µm			
パワーレンジ（水冷式）	10 mW ～ 10W	300 mW ～ 150W		1W ～ 300W
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	5W*1	20W*1	80W*1	450W*2
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 10J	1J ～ 150J		—
分解能	1 mW	30 mW		100 mW
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2			
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm			
応答時間（0~99%）スピードアップ機能（オン）	2秒		5秒	
センサーのコーティング	広帯域			
センサーの直径	19 mm		50 mm	19 mm
サイズ	51 x 51 x 29 mm		89 x 89 x 31 mm	∅ 76 x 56 mm
校正確度	±1%			
校正波長	514 nm			
冷却方式	水冷			
コネクタタイプ	PM DB-25			
ケーブル長	2 m			
品番	1098397	1098444	1098412	1141474

*1 空冷時
*2 水冷時
※冷却水は 1 kWにつき最低 0.75リットル／分（PM300のみ 2リットル／分）の供給が必要です。



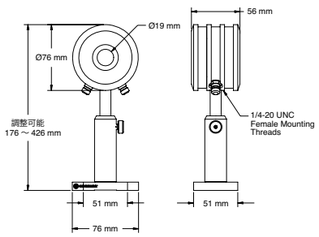
センサー表面位置：開口部前面端より 6.27 mm

品名
PM10-19C
PM150-19C



センサー表面位置：開口部前面端より 8 mm

品名
PM150-50C



センサー表面位置：開口部前面端より 15.14 mm

品名
PM300

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

ファン空冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | センサー ファン空冷

～300W

モデル PM200F-50、PM300F-50

- ファン空冷式
- 広帯域コーティング
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- パワーレンジ：1W ～ 300W
- センサーサイズ：19 mmと50 mm

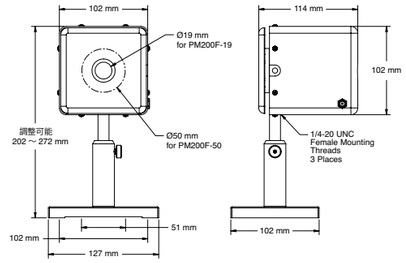
水冷方式をとれない場合に、電動ファンを内蔵した強制空冷を行うセンサーです。空冷で測定できない領域のパワー（200～300W程度）を簡便に測定ができます。

Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

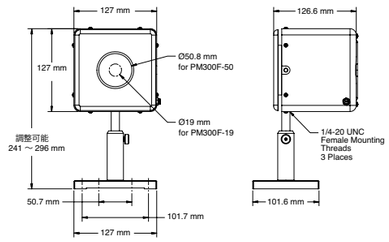
仕様	PM200F-19	PM200F-50	PM300F-19	PM300F-50
波長範囲	190 nm ～ 11 µm			
パワーレンジ	1W ～ 200W		1W ～ 300W	
ロングパルスエネルギーレンジ	1J ～ 200J		1J ～ 300J	
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	300W		450W	
分解能	100 mW			
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2			
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm			
応答時間（0~99%）スピードアップ機能（オン）	2秒	5秒	2秒	5秒
センサーのコーティング	広帯域			
センサーの直径	19 mm	50 mm	19 mm	50 mm
サイズ	102 x 102 x 114 mm		127 x 127 x 127 mm	
校正確度	±1%			
校正波長	514 nm			
冷却方式	ファン空冷			
コネクタタイプ	PM DB-25			
ケーブル長	2 m			
品番	1098480	1098472	1098509	1098417

※ AC電源の供給が必要です（ACアダプタ標準）。



センサー表面位置：開口部前面端より 11.6 mm

品名
PM200F-19
PM200F-50



センサー表面位置：開口部前面端より 10 mm

品名
PM300F-19
PM300F-50

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

水冷高出力サーマルセンサー

RoHS　パワー ハイパワー　センサー 水冷

～5 kW

- 水冷式
- 大型受光面：50 mm
- 高損傷閾値
- 高出力CO_2およびYAGレーザに最適

キロワットクラスの出力に対応した、水冷式の大型受光面をもつセンサーです。

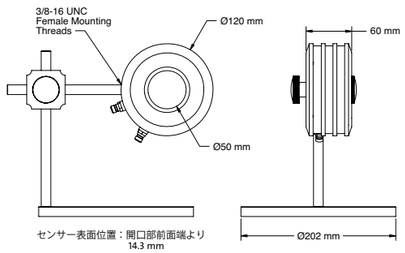
Device Specifications

AC-1630

モデル PM1K

仕様	PM1K	PM3K	PM5K
波長範囲	190 nm ～ 11 µm		
パワーレンジ	100W ～ 1000W	100W ～ 3000W	100W ～ 5000W
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	3000W	5000W	10,000W
分解能	1W		
最大平均パワー密度*1	1 ～ 10 kW/cm²		
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm², 10 ns パルス, 1064 nm		
応答時間（0~99%）スピードアップ機能（オン）	30秒		
センサーのコーティング	広帯域		
センサーの直径	50 mm		
サイズ	∅ 120 x 60 mm		
校正確度	±5%		
校正波長	1064 nm		
冷却方式	水冷		
コネクタタイプ	PM DB-25		
ケーブル長	2 m		
品番	1098392	1098462	1098454

*1 ビーム径 10 mm の時。詳細はお問い合わせください。



品名
PM1K
PM3K
PM5K

冷却水についての注意点：

・水道水、蒸留水を使用してください（イオン交換水は不可）。
・水温の変化を毎分1℃以下に抑えてください。
・冷却水は1 kWにつき最低PM1Kの場合は4リットル／分、PM3Kの場合は7.5リットル／分、PM5Kの場合は15リットル／分の供給が必要です。
・測定前にセンサー内に水を数分間循環させ、センサー温度を安定させてください。その他詳細はお問い合わせください。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

水冷大口径サーマルセンサー

RoHS　パワー ハイパワー　センサー 水冷

～ 5 kW

- 水冷式
- 高損傷閾値
- 大型受光面：直径100 mmと200 mm
- 大型レーザダイオードバーアレイ、エキシマレーザに最適

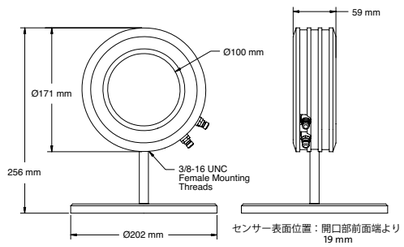
Device Specifications

AC-1630

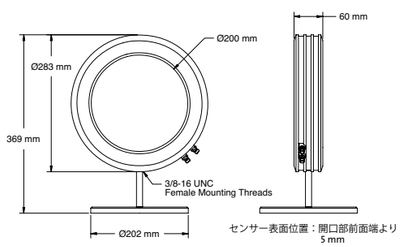
モデル PM5K-200、PM3K-100

仕様	PM1K-100*2	PM3K-100	PM5K-100	PM5K-200
波長範囲	190 nm ～ 11 µm			
パワーレンジ	100W ～ 1000W	100W ～ 3000W	100W ～ 5000W	
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	1500W	4000W	7500W	
分解能	1W			
最大平均パワー密度*1	1 ～ 10 kW/cm²			
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm², 10 ns パルス, 1064 nm			
応答時間（0~99%）スピードアップ機能（オン）	45秒			
センサーのコーティング	広帯域			
センサーの直径	100 mm			200 mm
サイズ	∅ 171 x 59 mm			∅ 283 x 60 mm
校正確度	±3%			
校正波長	1064 nm			
冷却方式	水冷			
コネクタタイプ	PM DB-25			
ケーブル長	2 m			
品番	1098490	1098506	1098461	1098505

*1 ビーム径 10 mmの時。詳細はお問い合わせください。
*2 UV用コーティングを施した PM1KX-100もございます。
※冷却水は 1 kWにつき最低 PM1K-100の場合は 4リットル／分、PM3K-100の場合は 7.5リットル／分、PM5K-100/200の場合は 15リットル／分の供給が必要です。



品名
PM1K-100
PM3K-100
PM5K-100



品名
PM5K-200

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

UV用空冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ローパワー | センサー 空冷

～30W

- UV用特殊コーティング
- 波長範囲：150 nm ～ 1 µm
- パワーレンジ：10 mW ～ 30W
- センサーサイズ：19 mm

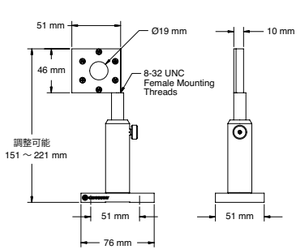
UV用センサーは、通常のセンサーと形状は同じですが、DUVに強い耐性をもつ特殊コーティングを施したセンサーです。特にエキシマレーザなどピークエネルギーの高いレーザに最適なセンサーです。

Device Specifications

AC-1630

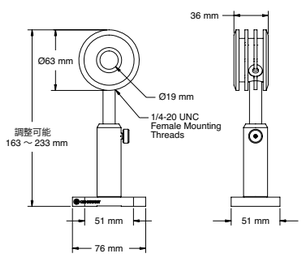
モデル PM2X、PM10X、PM30X

仕様	PM2X	PM10X	PM30X
波長範囲	150 nm ～ 1 µm		
パワーレンジ	10 mW ～ 2W	10 mW ～ 10W	100 mW ～ 30W
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 2J	0.5J ～ 10J	0.5J ～ 50J
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	5W	30W	50W
分解能	1 mW		10 mW
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2		
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 ns パルス, 1064 nm		
応答時間（0～99%）スピードアップ機能（オン）	2 秒		
センサーのコーティング	UV		
センサーの直径	19 mm		
サイズ	46 x 51 x 10 mm	∅ 63 x 36 mm	∅ 101 x 56 mm
校正確度	±1%		
校正波長	514 nm		
冷却方式	空冷		
コネクタタイプ	PM DB-25		
ケーブル長	2 m		
品番	1098457	1098423	1098498



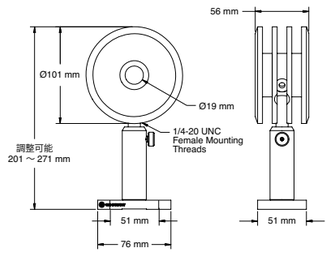
センサー表面位置：開口部前面端より
5.5 mm

品名
PM2X



センサー表面位置：開口部前面端より
10.9 mm

品名
PM10X



センサー表面位置：開口部前面端より
16.5 mm

品名
PM30X

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

UV用空冷/水冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | センサー 空冷 | センサー 水冷

～150W

- UV用特殊コーティング
- 波長範囲：150 nm ～ 1 µm
- パワーレンジ：300 mW ～ 150W
- センサーサイズ：50 mm

UV用センサーは、通常のセンサーと形状は同じですが、DUVに強い耐性をもつ特殊コーティングを施したセンサーです。特にエキシマレーザなどピークエネルギーの高いレーザに最適なセンサーです。

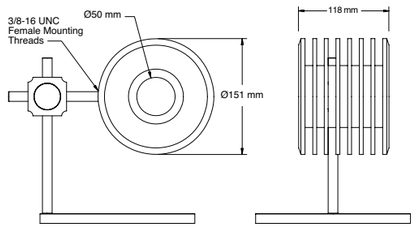
Device Specifications

AC-1630

モデル PM150X、PM150-50XC

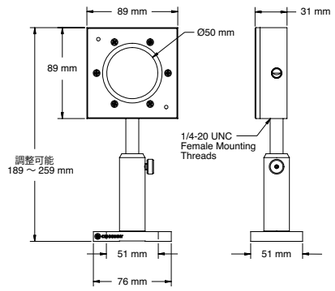
仕様	PM150X	PM150-50XC
波長範囲	150 nm ～ 1 µm	
パワーレンジ	300 mW ～ 150W	
ロングパルスエネルギーレンジ	1J ～ 150J	
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	300W	80W（空冷）
分解能	30 mW	
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2	
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 ns パルス, 1064 nm	
応答時間（0～99%）スピードアップ機能（オン）	5 秒	
センサーのコーティング	UV	
センサーの直径	50 mm	
サイズ	151 x 118 mm	89 x 89 x 31 mm
校正確度	±1%	
校正波長	514 nm	
冷却方式	空冷	水冷
コネクタタイプ	PM DB-25	
ケーブル長	2 m	
品番	1098455	1098443

※冷却水は 1 kW につき最低 0.75 リットル／分の供給が必要です。



センサー表面位置：開口部前面端より
32.2 mm

品名
PM150X



センサー表面位置：開口部前面端より
8 mm

品名
PM150-50XC

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

UV用ファン空冷/水冷サーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | パワー ハイパワー | センサー ファン空冷 | センサー 水冷

～1 kW

モデル PM200F-50X、PM300F-50X、PM1KX

- UV用特殊コーティング
- 波長範囲：150 nm ～ 1 µm
- パワーレンジ：1W ～ 1000W
- センサーサイズ：50 mm

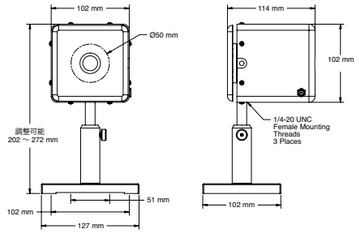
UV用センサーは、通常のセンサーと形状は同じですが、DUVに強い耐性をもつ特殊コーティングを施したセンサーです。特にエキシマレーザなどピークエネルギーの高いレーザに最適なセンサーです。

Device Specifications

AC-1630

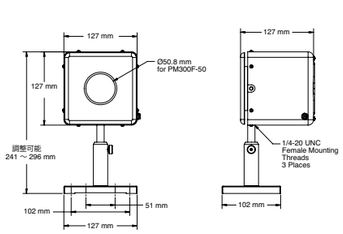
仕様	PM200F-50X	PM300F-50X	PM1KX[*1]
波長範囲	150 nm ～ 1 µm		
パワーレンジ	1W ～ 200W	1W ～ 300W	100W ～ 1000W
ロングパルスエネルギーレンジ	1J ～ 200J	1J ～ 300J	—
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	300W	450W	1500W
分解能	100 mW		1000 mW
最大平均パワー密度	26 kW/cm^2		1 ～ 10 kW/cm^2
最大パルスエネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm		
応答時間（0～99%）スピードアップ機能（オン）	5 秒		30 秒
センサーのコーティング	UV		
センサーの直径	50 mm		
サイズ	102 x 102 x 114 mm	127 x 127 x 127 mm	∅ 120 x 60 mm
校正確度	±1%		±3%
校正波長	514 nm		1064 nm
冷却方式	ファン空冷		水冷
コネクタタイプ	PM DB-25		
ケーブル長	2 m		
品番	1113493	1098481	1115484

[*1] センサー直径100 mmのPM1KX-100もあります。
※ファン空冷センサーにはAC電源の供給が必要です（ACアダプタ標準）。
※冷却水は1 kW につき最低 4 リットル／分の供給が必要です。



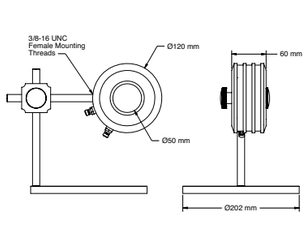
センサー表面位置：開口部前面端より
11.6 mm

品名
PM200F-50X



センサー表面位置：開口部前面端より
10 mm

品名
PM300F-50X



センサー表面位置：開口部前面端より
14.3 mm

品名
PM1KX

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

高ピークパワーサーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | センサー 空冷

～30W

モデル PM30V1、PM10V1

- 空冷式ボリューム吸収体
- 2 J/cm^2 @ 1064 nmまでの高損傷閾値

繰返しレートの範囲が ～ 50 Hz程度のハイピークパワーQスイッチNd：YAGレーザの測定に最適です。センサーディスクにはボリューム吸収体が含まれており、センサーの表面だけではなく材料全体でレーザエネルギーを吸収できます。これにより、損傷閾値は2 J/cm^{2}を実現しました。なお、50 Hz以上の繰返しレートには対応できません。

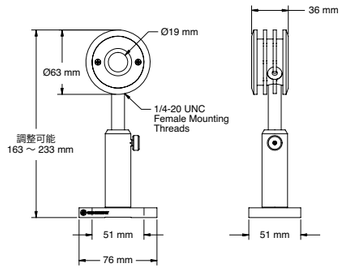
また、ボリューム吸収体が損傷した場合、ユーザが簡単に交換できるようディスク交換キット（下記）をご用意しています。

Device Specifications

AC-1630

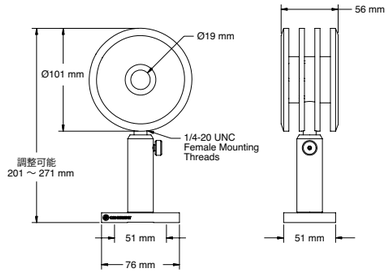
仕様	PM10V1	PM30V1
波長範囲	250 nm ～ 3 µm	
パワーレンジ	10 mW ～ 10W	100 mW ～ 30W
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	15W	50W
分解能	1 mW	10 mW
最大繰返しレート	50 pps	
最大平均パワー密度	50W/cm^2	
最大パルスエネルギー密度	2 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm	
応答時間（0～99%）スピードアップ機能（オン）	3秒	
センサーのコーティング	ガラス吸収体	
センサーの直径	19 mm	
サイズ	∅ 63 x 36 mm	∅ 101 x 56 mm
校正確度	±1%	
校正波長	514 nm	
冷却方式	空冷	
コネクタタイプ	PM DB-25	
ケーブル長	2 m	
品番	1098338	1098429

※266 nm、532 nm、および1064 nmで校正された拡散板透過



センサー表面位置：開口部前面端より
9.5 mm

品名
PM10V1



センサー表面位置：開口部前面端より
16.5 mm

品名
PM30V1

消耗品（ボリューム吸収体）
0011-8935　ディスク交換キットPMV1-KIT

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

“メータレス” PCインタフェース一体型パワーセンサー

PowerMax-USB/RSシリーズ

コヒレント社のPowerMax-USB/RSシリーズは追加の電子機器を必要とせず、直接PCに接続し簡単にパワー測定が可能な「メータレス」なパワーセンサーです。スタンドアローンのメータに内蔵されている測定回路は、最新の微細化技術により、USB 2.0やRS-232コネクタの中に組込まれています。測定電気回路とこれらのデジタル・インタフェースは連続発振やパルス発振の紫外から遠赤外のレーザの測定が可能な各種パワーセンサーにケーブルを介して接続されています。

サーマルタイプのセンサーは、ロングパルスのレーザ（通常1 msec以上のパルス幅）のエネルギー測定（単位：J）にも使用可能で、水冷方式の採用が困難な場合や、測定を短くするために有効です。

USBタイプはPCとの接続性・親和性が高く、簡単に測定環境を整えることができます。RSタイプはケーブル長が30 cmで、ユーザ側で延長が可能なため、システムへの組込みにより適しています。

主な特徴

USB タイプのセンサーを PC に接続したパワー測定イメージ

USB コネクタ部

RS-232 コネクタ部

- **PowerMax-USBはUSB 2.0仕様**
  - ・電源はUSB経由で供給
- **PowerMax-RSはRS-232仕様**
  - ・電源は+5 VDCが必要
  - ・専用ACアダプタ（オプション）か、コネクタに直接供給
- **20種類以上の豊富なラインアップ**
  - ・サーマルセンサーと光学センサー
  - ・5 μWから5000Wをカバー
- **ビームポジション測定可（LMタイプのみ）**
- **ロングパルスモード搭載（サーマルセンサーのみ）**
- **高解像度24 bit A/Dコンバータ採用**
  - ・ハイエンド機LabMaxと同等
  - ・4桁測定解像度
- **センサー毎に取得した波長校正データを内蔵**
- **スピードアップ機能**
  - ・新アルゴリズムによりオーバーシュートやリンギングを排除
- **内蔵LEDで動作状況を確認**

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

パワーセンサー

COHERENT

パワー&エネルギー測定
パワー&エネルギーメータ
パワーセンサー
エネルギーセンサー
カスタム&OEM
ビーム診断
波長分析
索引

“メータレス” PCインタフェース一体型パワーセンサー

PowerMax-USB/RSシリーズ

PowerMax-USB/RSシリーズには、PCですぐに測定が開始できるように、PC用のソフトウェアが標準添付されます。このソフトをPCにインストールし、PowerMaxセンサーを接続するだけで、簡単にパワーを読取り、さらにより高度な表示やデータの保存ができます。

PC用ソフトウェアの特徴：

・無償提供（ウェブサイトで最新版ダウンロード可）
・各種表示機能：
　パワー、トレンド、ヒストグラム、チューニング、ビームポジション
・統計機能：
　最小値、最大値、平均値、標準偏差
・リモートコントロール：
　ゼロリセット、波長入力、ゲイン調整、スピードアップ切替え等
・データ取扱い：
　保存（CSV形式）、保存データ読出し
・2チャンネル表示（同期）、
　マルチウィンドウでの多チャンネル表示（非同期）
・対応OS：
　Windows® 2000, Windows® XP, Windows Vista®, Windows® 7（64-bit版含む）

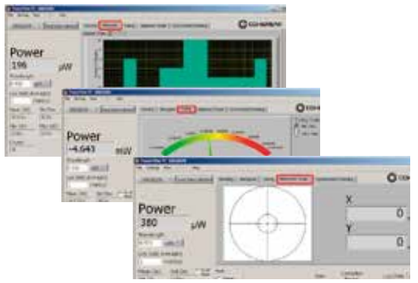
また、ユーザがソフトウェアを作成するために、下記の環境をご用意しています。
・USB/RS-232の両センサーをリモートコントロールするASCIIホストコマンドをサポートしたDDLドライバを無償提供。
・National Instruments社のLabVIEW™用ドライバを無償提供。

表示画面例：

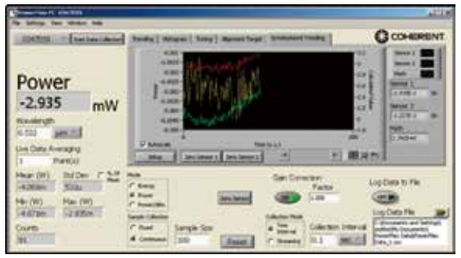
右上図は測定結果を各種統計パラメータと同時に表示した画面例です。右中央部には横軸にイベント、縦軸に測定値をプロットしたトレンドを表示しています。取り込みの間隔は0.1秒から時間単位まで設定可能で、長時間の変動測定などに有効です。
また、パワー値のばらつきをヒストグラムで表示させたり、パワーのチューニングに適した表示やビームポジションを表示することもできます。

データはPC上（ネットワーク上含む）の任意の場所に、任意のファイル名で保存（CSV形式、TXT形式）でき、保存したデータも呼び出しが可能です。

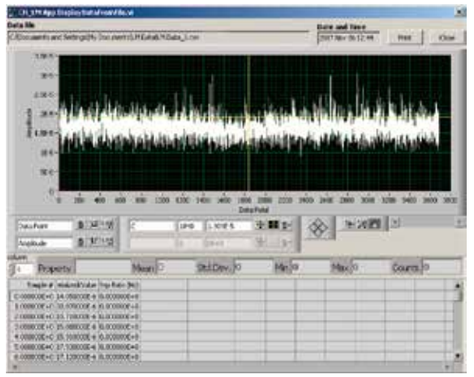
トレンド表示例



ヒストグラム、チューニング、ビームポジション表示例



2ch 同時トレンド表示（赤と緑）および比率（黄）の表示例



保存したデータの読出し画面例

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

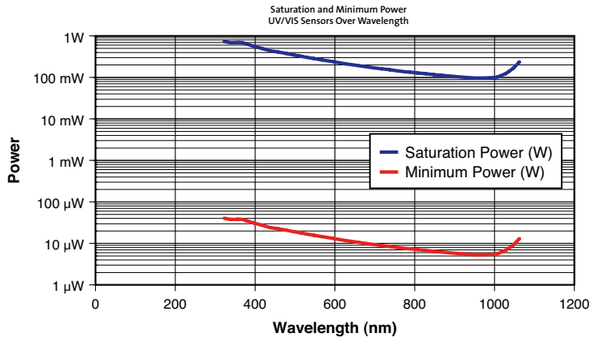
RoHS　パワー ローパワー　センサー 空冷　USB

～100 mW　UV／VIS クァンタムセンサー

モデル UV ／ VIS

- **USBタイプ**
- **高感度シリコン・フォトダイオード使用**
- **波長範囲：325 nm ～ 1065 nm**
- **パワーレンジ：5 µW ～ 100 mW（波長による）**

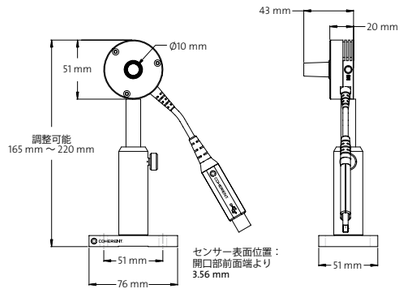
波長校正を行ったND2フィルターを組み込むことで、フォトダイオードで通常可能な測定値より、大きなパワー測定を可能にしました。本センサーはCW用途ではありますが、100 pps以上の繰り返しがあるパルスレーザにもお使いいただけます。また、取り外し可能なノーズチューブにより、環境光などのノイズ光の影響を抑えることができます。

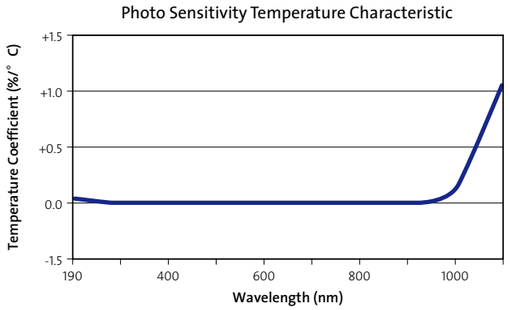


Device Specifications

仕様		UV／VIS
波長範囲		325 nm ～ 1065 nm
パワーレンジ		5 µW ～ >100 mW *1
ノイズ等価パワー		100 nW
最大パワー密度		20 W/cm²
応答時間（0～95%）	スピードアップ機能（オン）	—
	スピードアップ機能（オフ）	0.1秒
センサーの材料		シリコン フォトダイオード
センサーの直径		10 mm
校正確度		±1%
パワーリニアリティ		±1%
波長補正による確度		±4%（325 ～ 900 nm） ±5%（900 ～ 1065 nm）
校正波長		514 nm
冷却方式		空冷
コネクタタイプ		USB
ケーブル長		2.5 m
品番		1168337

*1 波長により異なります。詳細は上記グラフを参照ください。





※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB UV/VIS Wandセンサー

RoHS　パワー ローパワー　センサー 空冷　USB

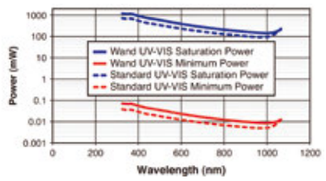
薄型光学センサー（8.5 µW ～ 140 mW）

- **微小パワー測定用（パワーレンジ：8.5 µW ～ 140 mW）**
- **形状：長さ153 mm、センサー直径8 mm、センサー部の薄さ5.5 mm**
- **波長範囲：325 ～ 1065 nm**
- **フローサイトメトリーやマルチフォトン顕微鏡などのバイオ応用で使用されている幅広いレーザの測定器として最適**
- **オプション：ファイバー・アダプタやコリメータ・アダプタ等**

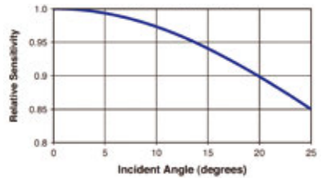
仕様		PowerMax USB UV/VIS Wandセンサー
波長範囲		325 nm ～ 1065 nm
パワーレンジ		8.5 µW ～ >140 mW *1
ノイズ等価パワー		170 nW
最大パワー密度		20 W/cm²
応答時間（0～100%）	スピードアップ機能（オン）	—
	スピードアップ機能（オフ）	0.5秒
センサーの材料		シリコン フォトダイオード
光学部		Diffuse Quartz
センサーの直径		8 mm
校正確度		±1%
パワーリニアリティ		±1%
波長補正による確度		±4%（325 ～ 900 nm）、±5%（900 ～ 1065 nm）
校正波長		514 nm
冷却方式		空冷
コネクタタイプ		USB
ケーブル長		2.5 m
品番 *2		1212310

*1 波長により異なります。詳細は下記グラフを参照ください。
*2 ソフトウェア、ポスト・スタンドは含まれます。

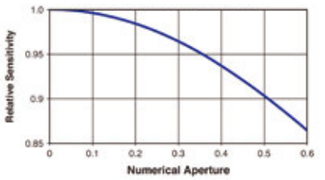
波長によるパワーレンジ

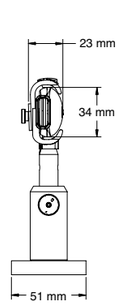


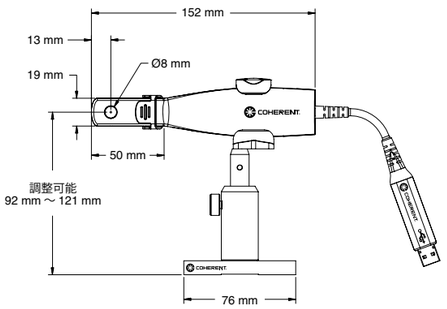
角度依存性

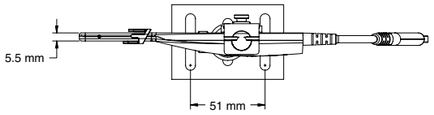


Numerical Aperture依存性









アクセサリ・オプション

品番	品名
1211488	コリメート・アダプタ
1211489	FC ファイバ・アダプタ
1220619	FC-APC ファイバ・アダプタ
1220621	SMA ファイバ・アダプタ
1220622	7 mm アパーチャ・アダプタ

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

RoHS | パワー ローパワー | センサー 空冷 | USB | RS232

高感度サーマルセンサー　100 µW ～ 2W

- USBとRS-232の2タイプ
- 微小パワー測定に最適な環境変化に強い設計
  - ・2枚のサーマル・センサーで差動測定（PSシリーズ）
  - ・熱遮断用の樹脂をマウント（PSシリーズ）
  - ・石英ウィンドウで外気を遮断（PS19Q/PM3Q）
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- パワーレンジ：100 µW ～ 2W
- ノイズ等価パワー*：3 ～ 10 µW

*センサーの検出可能な最小入力パワー

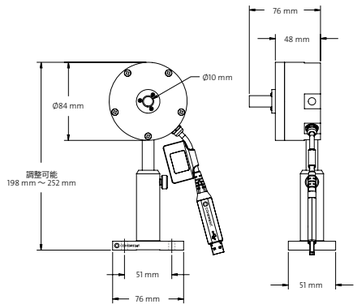
- ファイバー・コネクタ・オプション（PS10）

Device Specifications

モデル PS10、PS19Q、PM3

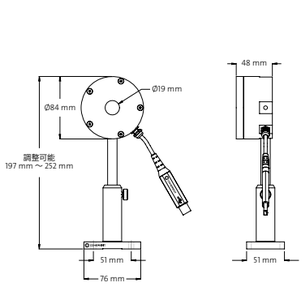
仕様	PS10	PS19Q	PS19	PM3	PM3Q
波長範囲	190 nm ～ 11 µm	300 nm ～ 2.1 µm	190 nm ～ 11 µm		300 nm ～ 2 µm
パワーレンジ	100 µW ～ 1W			500 µW ～ 2W	
ロングパルスエネルギーレンジ	0.001J ～ 1J				
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	3W				
ノイズ等価パワー	3 µW		5 µW	20 µW	
最大パワー密度	500 W/cm²				
最大パルスエネルギー密度	50 mJ/cm² (10 ns, 1064 nm)				
応答時間（0～95%） スピードアップ機能（オン）	2秒				
応答時間（0～95%） スピードアップ機能（オフ）	3秒			4秒	
センサーのコーティング	ブラック				
石英フィルタウィンドウ	—	○	—		○
センサーの直径	10 mm	19 mm			10 mm
校正確度	±1%				
パワーリニアリティ	±1%				
波長補正による確度	±1.5%				
ロングパルスエネルギー確度	±3%				
校正波長	514 nm			10,600 nm	514 nm
冷却方式	空冷				
コネクタタイプ	USB／RS			USB	
ケーブル長	2.5 m（USB）／0.3 m（RS）			2.5 m	
品番	1174260（USB）	1168343（USB） 1179504（RS）	1174261（USB）	1174263（USB）	1191133（USB）

※ RS タイプ用の AC アダプタオプションあり



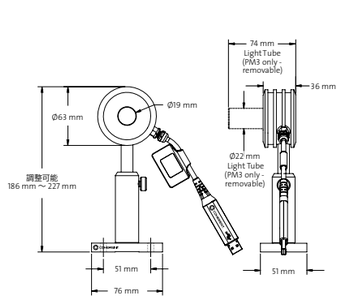
センサー表面位置：開口部前面端より
19.2 mm

品名
PS10



センサー表面位置：開口部前面端より
19.2 mm

品名
PS19, PS19Q



センサー表面位置：開口部前面端より
11 mm

品名
PM3, PM3Q

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

RoHS | パワー ミドルパワー | センサー 空冷 | USB | RS232

～ 25W（LM-3／LM-10／LM-45）

モデル LM-45、LM-10、LM-3

- USBとRS-232の2タイプ
- 空冷センサー
- 波長範囲：250 nm ～ 10.6 µm
- 25Wまでの中パワー測定向け
- ビームポジション測定
- ノイズ等価パワー*：0.4 mW

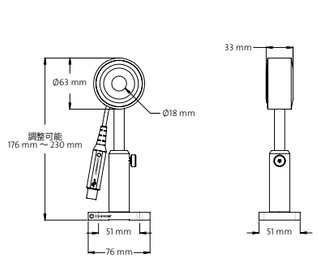
*センサーの検出可能な最小入力パワー

ビームポジション測定のイメージ

Device Specifications

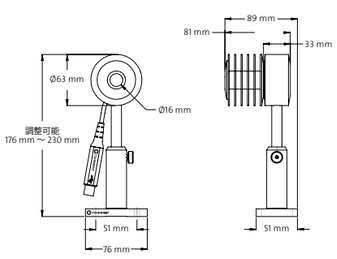
仕様	LM-3	LM-10	LM-45
波長範囲	250 nm ～ 10.6 µm		
パワーレンジ	10 mW ～ 3W	10 mW ～ 10W	100 mW ～ 25W
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5J ～ 10J		0.5J ～ 50J
最大パワー（照射5分以内の断続使用）	10W	12W	45W
ノイズ等価パワー	0.4 mW		2 mW
最大パワー密度	6 kW/cm²		
最大パルスエネルギー密度	600 mJ/cm² (10 ns, 1064 nm)		
応答時間（0～95%） スピードアップ機能（オン）	2秒		3秒
応答時間（0～95%） スピードアップ機能（オフ）	4秒		
センサーのコーティング	ブロードバンド		
センサーの材料	サーモパイル		
センサーの直径	19 mm	16 mm	19 mm
校正確度	±2%		
パワーリニアリティ	±1%		
波長補正による確度	±1.5%		
ロングパルスエネルギー確度	±3%		
校正波長	10.6 µm		
冷却方式	空冷		
コネクタタイプ	USB／RS		
ケーブル長	2.5 m（USB）／0.3 m（RS）		
品番	1168339	1168340（USB） 1168341（RS）	1168342

※ RS タイプ用の AC アダプタオプションあり



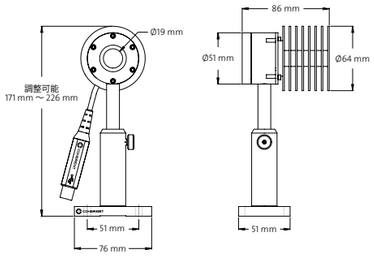
センサー表面位置：開口部前面端より
7.14 mm

品名
LM-3



センサー表面位置：開口部前面端より
54.6 mm

品名
LM-10



センサー表面位置：開口部前面端より
8.61 mm

品名
LM-45

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

RoHS　パワー ハイパワー　センサー 水冷　USB

100 mW ～ 200W

モデル LM-20、LM-100、LM-200

- USBタイプ
- 空冷、ファン空冷センサー
- 波長範囲：250 nm ～ 10.6 µm
- ファイバアダプタ（オプション）：LM-200

LM-20センサーは特に組込み用途向けに設計されており、ヒートシンクの装着が必要です。LM-200センサーは電動ファンで強制空冷することで、小型でありながら200Wまでの計測が可能です。

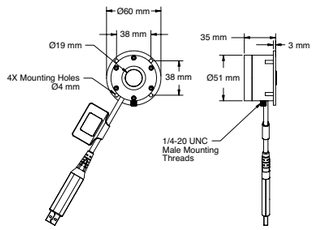
ビームポジション測定のイメージ

Device Specifications

ilac-MRA　ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

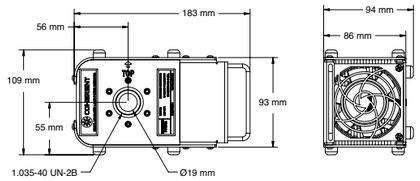
仕様	LM-20	LM-100	LM-200
波長範囲	250 nm ～ 10.6 µm		
パワーレンジ	100 mW ～ 20W	100 mW ～ 100W	100 mW ～ 50W（ファン無） 1W ～ 200W（ファン有）
ロングパルスエネルギーレンジ	0.5 ～ 10J		
ノイズ等価パワー	3 mW	5 mW	5 mW（ファン無） 100 mW（ファン有）
最大パワー密度*1	6 kW/cm²		
最大パルスエネルギー密度	0.5J/cm²（10 ns, 1064 nm）		
センサーコーティング	ブロードバンド		
センサー材料	サーモパイル		
センサーの直径	19 mm		
校正確度	±2%		±5%
パワーリニアリティ	±1%		
波長補正による確度	±1.5%		
ロングパルスエネルギー確度	±3%		
校正波長	10.6 µm		
冷却方式	空冷		ファン空冷
コネクタタイプ	USB		USB／RS
ケーブル長	2.5 m（USB）／0.3 m（RS）		
品番	1174270	1193300	1193407（110V／USB） 1195840（220V／USB） 1258401（110V／RS）

*1 コーティングの耐損傷性は、ビームのサイズや状態、平均パワーレベル、冷却水流量などにより異なります。



センサー表面位置：開口部前面端より 8 mm

品名
LM-20



センサー表面位置：開口部前面端より 32.6 mm

品名
LM-200

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

RoHS　パワー ハイパワー　センサー 水冷　USB　RS232

1W ～ 5 kW 水冷サーマルセンサー

モデル LM-1000、PM1K-36C

- USBとRS-232の2タイプ
- 水冷式
- 広い波長範囲：250 nm ～ 10.6 µm
- ビームポジション測定（LM-1000、LM-5000）
- 大型受光面：直径36 または 38 mm

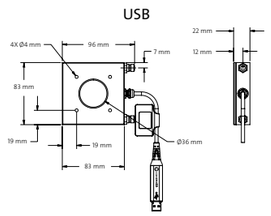
ビームポジション測定のイメージ

Device Specifications

ilac-MRA　ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

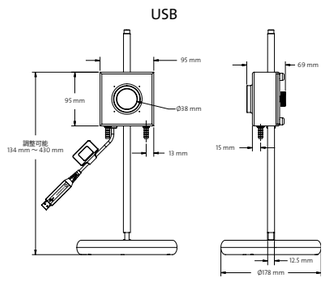
仕様		PM1K-36C	LM-1000	LM-5000
波長範囲		250 nm ～ 10.6 µm		
パワーレンジ		1W ～ 1 kW		1W ～ 5 kW
ノイズ等価パワー		20 mW		
最大パワー密度*1		1 ～ 2.5 kW/cm²		
最大エネルギー密度		500 mJ/cm²		
応答時間（0～95%）	スピードアップ機能（オン）	4秒		
	スピードアップ機能（オフ）	6秒		
センサーのコーティング		ブロードバンド		
センサー材料		サーモパイル		
センサーの直径		36 mm	38 mm	56 mm
校正確度		±5%		
パワーリニアリティ		±1%		
波長補正による確度		±1.5%		
校正波長		10.6 µm		
冷却方式		水冷		
コネクタタイプ		USB／RS		
ケーブル長		2.5 m（USB）／0.3 m（RS）		
品番		1174266（USB） 1174267（RS）	1174268（USB） 1180872（RS）	1174269（USB） 1181653（RS）

*1 コーティングの耐損傷性は、ビームのサイズや状態、平均パワーレベル、冷却水流量などにより異なります。
※ RS タイプ用の AC アダプタオプションあり
※その他の派生機種としまして、PM1KX-100（1 kW、100 mm 径、UV コーティング）や、PM5K-100（5 kW、100 mm 径）がございます。詳細はお問い合わせ下さい。



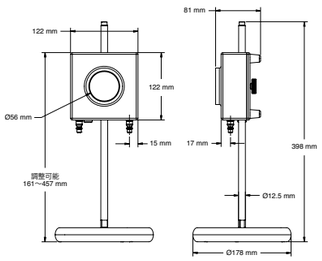
センサー表面位置：開口部前面端より 2 mm

品名
PM1K-36C



センサー表面位置：開口部前面端より 16 mm

品名
LM-1000



センサー表面位置：開口部前面端より 17 mm

品名
LM-5000

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

RoHS | パワー ローパワー | パワー ミドルパワー | センサー 空冷 | USB | RS232

5 mW ～ 150W 空冷

- USBとRS-232の2タイプ
- 空冷式
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- 最もポピュラーなモデル

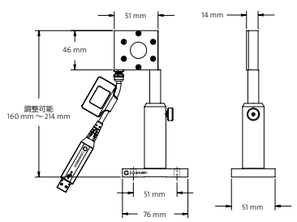
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

モデル PM2、PM10、PM30

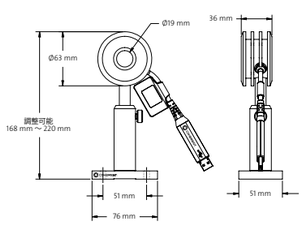
仕様		PM2[*1]	PM10	PM30	PM150-50
波長範囲		190 nm ～ 11 µm			
パワーレンジ		5 mW ～ 2W	5 mW ～ 10W	10 mW ～ 30W	300 mW ～ 150W
最大パワー（照射5分以内の断続使用）		5W	30W	50W	300W
ロングパルスエネルギーレンジ		0.5 ～ 2J	0.5 ～ 10J	0.5 ～ 50J	1J ～ 150J
ノイズ等価パワー		0.2 mW		0.5 mW	1 mW
最大パワー密度		6 kW/cm²			
最大パルスエネルギー密度		600 mJ/cm²（10 ns, 1064 nm）			
応答時間（0～95%）	スピードアップ機能（オン）	2秒		3秒	5秒
	スピードアップ機能（オフ）	4秒			13秒
センサーのコーティング		ブロードバンド			
センサーの材料		サーモパイル			
センサーの直径		19 mm			50 mm
校正確度		±2%			
パワーリニアリティ		±1%			
波長補正による確度		±1.5%			
ロングパルスエネルギー確度		±3%			
校正波長		10.6 µm			
冷却方式		空冷			
コネクタタイプ		USB／RS			
ケーブル長		2.5 m（USB）／0.3 m（RS）			
品番		1174264（USB）	1174262（USB）	1174257（USB） 1174258（RS）	1223336（USB）

※ RS タイプ用の AC アダプタオプションあり
*1 UV コーティングを採用したモデルもございます。



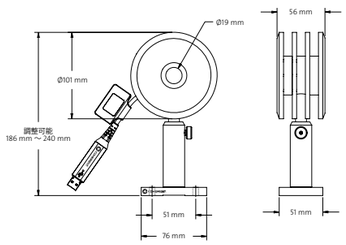
センサー表面位置：開口部前面端より 5.6 mm

品名
PM2



センサー表面位置：開口部前面端より 10.9 mm

品名
PM10



センサー表面位置：開口部前面端より 16 mm

品名
PM30

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に 1 回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

RoHS | パワー ミドルパワー | センサー 空冷 | センサー 水冷 | USB | RS232

～ 150W OEMサーマルセンサー

- USBとRS-232の2タイプ
- 組込みやすい形状
- 水冷と空冷を兼用
- 広い波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- ロングパルス測定にも推奨

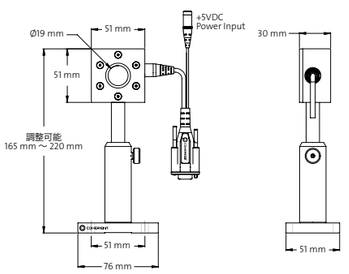
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

モデル PM10-19C、PM150-19C、PM150-50C

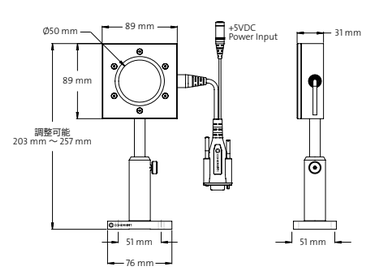
仕様		PM10-19C	PM150-19C	PM150-50C
波長範囲		190 nm ～ 11 µm		
パワーレンジ（水冷）		10 mW ～ 10W	300 mW ～ 150W	
ロングパルスエネルギーレンジ		0.5J ～ 10J	1J ～ 150J	
最大パワー（照射5分以内の断続使用）		5W（空冷）	20W（空冷）	80W（空冷）
ノイズ等価パワー		0.2 mW	1 mW	
最大パワー密度		6 kW/cm²		
最大パルスエネルギー密度		600 mJ/cm²（10 ns, 1064 nm）		
応答時間（0～95%）	スピードアップ機能（オン）	2秒		3秒
	スピードアップ機能（オフ）	4秒		12秒
センサーのコーティング		ブロードバンド		
センサーの材料		サーモパイル		
センサーの直径		19 mm		50 mm
校正確度		±2%		
パワーリニアリティ		±1%		
波長補正による確度		±1.5%		
ロングパルスエネルギー確度		±3%		
校正波長		10.6 µm		
冷却方式		水冷／空冷（断続使用）		
コネクタタイプ		USB／RS		
ケーブル長		2.5 m（USB）／0.3 m（RS）		
品番		1168344（USB） 1168345（RS）	1168346（USB） 1168347（RS）	1168348（USB） 1168349（RS）

※ RS タイプ用の AC アダプタオプションあり
※冷却水は 1 kW につき最低 0.75 リットル／分の供給が必要です。



センサー表面位置：開口部前面端より 5.56 mm

品名
PM10-19C/PM150-19C（RS タイプ）



センサー表面位置：開口部前面端より 7.14 mm

品名
PM150-50C（RS タイプ）

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に 1 回の校正をお奨めいたします。

PowerMax USB/RS シリーズ

～150W OEMサーマルセンサー

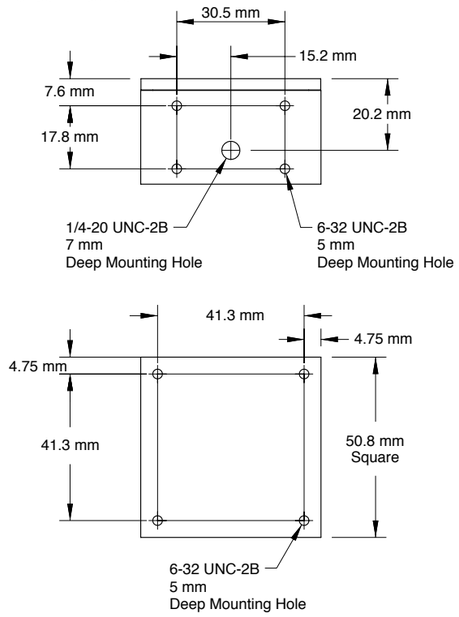
モデル PM150-50C、PM150-19C

PowerMax-USBはPCのバスパワーから電源をとりますが、PowerMax-RSは+5 VDCのパワーの外部からの供給が必要となります。パワーの供給には以下の二通りを用意いたしました。

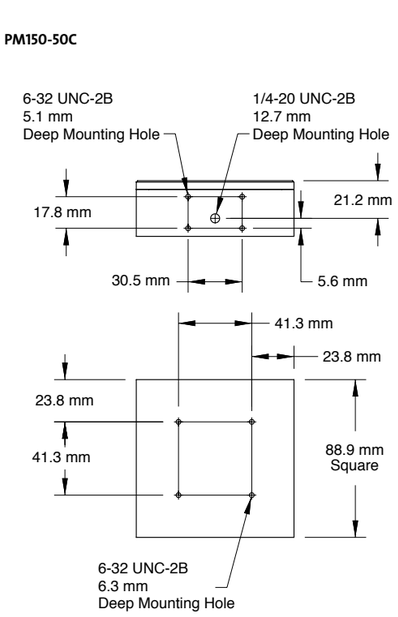
①センサーコネクタ部から分岐させたØ 6 mmのコネクタに、ACアダプタ（オプション設定あり）を接続する。
②RS-232のコネクタDB-9の未使用Pin 1にパワーを供給する。

Mounting Hole Locations

PM10-19C/PM150-19C



PM150-50C



※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

エネルギーセンサー

エネルギーセンサーの原理

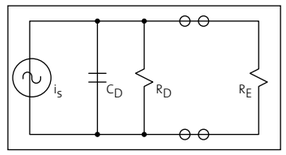
EnergyMax シリーズ

サーマルセンサーとは異なり、焦電気物質は温度値自体ではなくセンサー温度の変化率を検出します。そのため、一般に焦電気物質の応答速度は温度特性ではなく電子回路設計によってのみ制限され、ナノ秒以下のレベルに達することもあります。一方、サーマルセンサー（サーモパイルやボロメータなど）は、温度応答速度（通常は、およそ数秒）によって制限されるので、焦電気物質に比べて応答が遅くなります。焦電気物質は、細断、パルス化、または変調される場合の変化にのみ反応するため、経時変化しない安定した放射には反応しません。常温動作に加えて、広くて均一なスペクトル応答性、感応性、および高速性により、焦電気物質は多くの電気光学用途にとって最適な選択となります。

焦電気物質では、温度変化が発生すると、結晶格子はそれ自身を再配列し、イオンポジションを移動します。温度が変化している間、移動中のイオンは格子内で分極電流を発生します。温度変化が止まると格子は移動を停止し、分極電流は止まります。焦電気物質の応答速度は、原理的には結晶格子を再配列するために必要な時間（およそ1ピコ秒）によってのみ制限されます。実際の焦電気物質では、応答速度はコーティングからの熱移動によってさらに制限されます。

図1のように電極を焦電気物質の表面に付け、外部回路を通じて接続した場合は、分極電荷を中和するために外部回路で電流が生成されます。右の式で表されるように、この電流は結晶温度の変化率に比例します。

図1：焦電気等価回路図



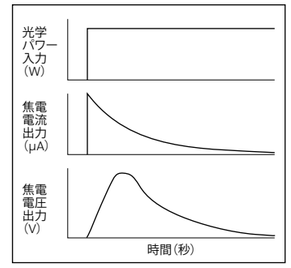
$$I = p(T)\ A\ dT/dt$$

I = 電流
p(T) = 温度Tにおける焦電気係数
A = 電極表面積
dT/dt = 温度変化の時間率

焦電気物質の高周波応答は、抵抗器のRC電気時定数と電気回路の実効静電容量によって決まります。図2のように、高速レーザパルスは、出力電圧信号を生成するためにセンサー回路によって電気的に統合されます。この出力電圧には、総パルスエネルギーに比例して急激に上昇するピーク振幅があり、その後に、RC電気時定数によって決まる時間スケールにわたって指数関数的な減衰が続きます。エネルギーセンサーは、この焦電動作の原理を利用しています。

焦電気物質は、非常に用途の広い光学センサーです。これらのセンサーは、赤外、可視、および紫外にまたがる幅広い波長範囲にわたって性能が保たれます。これらのセンサーを使用すると、10ディケードのダイナミックレンジでnWおよびnJからWおよびJまで測定できます。これらの組合わされた特性によって、焦電センサーは他のタイプのセンサーと区別されます。焦電センサーは、高エネルギーパルスレーザの直接ビームに耐えられるほど十分に堅牢であり、またnWの黒体放射を測定できるほど十分に高感度です。

図2：光学パワーのステップ入力に対する一般的な焦電センサー出力



※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

エネルギーセンサー

エネルギーセンサーの各種チャート

エネルギーセンサーはセンサーコーティングの種類によって損傷閾値に差があり、また、波長によっても損傷閾値が変わります。パルス照射によるエネルギーセンサーの損傷を避けるには、各センサーの波長による損傷閾値を把握し、実際にどれくらいのエネルギー密度を照射するかを事前に見込んでおき、充分に安全な領域でお使いいただくことが必要です。下記にエネルギーセンサーEnergyMaxシリーズの損傷閾値を示します。

下記の図は各モデルの主要波長ごとの損傷閾値をエネルギー密度で表示しています。つまり、パルスの１発当たりのエネルギー値をセンサーに当たる時点での面積で割った値となり、この値を上回るとセンサーを損傷します。ここで注意すべき点として、これらの値はビーム内でのエネルギー分布が均一であることを想定していますが、実際のビームの強度分布は、フラットトップなビームを除いて、ガウシアン分布などのように不均一なことが多く、部分的にエネルギー密度が高いことがあります。このようなケースではより安全な値を想定いただくことになります。
なお、テスト用スライド（63ページ）で事前に試行し、損傷の有無を確認いただいたうえで実際の測定を行うことをお勧めいたします。

EnergyMaxシリーズのモデル別、波長別の損傷閾値（mJ/ cm^2、10 ns）

モデル	193 nm	248 nm	266 nm	355 nm	532 nm	1064 nm
J-50MB-HE	40	170	170	140	250	500
J-50MB-LE	40	170	170	140	250	500
J-25MB-HE	40	170	170	140	250	500
J-25MB-LE	40	170	170	140	250	500
J-10MB-HE	40	170	170	140	250	500
J-10MB-LE	40	170	170	140	250	500
J-50MT-10KHZ	150	200	200	390	500	500
J-25MT-10KHZ	150	200	200	390	500	500
J-10MT-10KHZ	40	40	40	50	50	50
J-50MB-YAG	—	—	1000	750	2800	14,000
J-25MB-IR	—	—	—	—	1500	5000
J-50MUV-248　ディフューザなし	200	260	260	300	375	375
J-50MUV-248　ディフューザ付	400	520	520	—	—	—
J-50MUV-193　ディフューザなし	200	260	260	300	375	375
J-50MUV-193　ディフューザ付	400	520	520	—	—	—
J-25MUV-248	200	260	260	300	375	375
J-25MUV-193	200	260	260	300	375	375

EnergyMaxシリーズのメータ互換性

	LabMax-TOP	FieldMax Ⅱ-TOP/-P
J-10SI（GE）-HE（LE）	●	
J-50（25,10）MB-HE（LE）	●	●
J-50（25,10）MT-10KHZ	●	
J-50（25）MB-YAG（IR）	●	●
J-50（25）MUV-248（193）	●	●

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に１回の校正をお奨めいたします。

エネルギーセンサー

EnergyMaxシリーズ

- **接続可能なディスプレイ**
  ・LabMax-TOP、FieldMaxⅡ-TOP/P
- **5ラインナップ21機種**
- **平均パワー値を増大**
  ・ヒートシンク（着脱式・オプション）で最大62W
- **コーティング/ディフューザの新規開発**
  ・高損傷閾値、反射光の低減
- **波長補正機能**
  ・校正波長以外の波長で使用する際の補正機能
- **温度補正機能**
  ・温度による特性変化を自動的に補正

EnergyMaxシリーズは、焦電気素子を使用したエネルギーセンサーで、筐体の構造を刷新し、コーティングやディフューザを新たに開発しました。これにより各センサーの測定範囲を広げることができ、少ないラインナップで広い領域をカバーします。また、特殊用途のセンサーは、より特化した仕様を打ち出すことができ、すべての面で従来機を凌駕しています。

エネルギー範囲とセンサーの選択

EnergyMaxシリーズは筐体構造を刷新し、センサー口径を3種類に統一しました。口径が大きなものほどエネルギー範囲は大きく、汎用センサーでは口径ごとに高エネルギータイプと低エネルギータイプを用意しました。これにより、大きなビーム径で小さなエネルギーを測定するアプリケーションにも対応が可能です。
通常は、MaxBlackコーティングの各センサーから口径を選択し、エネルギー範囲から適切なセンサーを選択いただくことになります。高繰返しの必要な場合には、Metalディフューズコーティングセンサー、低繰返しで高エネルギー密度の場合にはMaxBlackディフューズコーティングを、UV領域での損傷を考慮する場合にはMaxUVコーティングセンサーなどが候補となります。このように、アプリケーションに最も適したコーティングと口径を選択することで、損傷しにくく、高精度の測定を行っていただくことができます。

コーティングとディフューザ

EnergyMaxシリーズは、新たに開発されたディフューザや改良されたコーティングを採用しており、損傷閾値や繰返しレートを大幅に改善しました。また、高繰返し用のメタルコーティングは反射率50%ですが、ディフューザによって反射光は散乱されているため、戻り光の問題は少なくなっています。

ヒートシンクによる平均パワーの増大

EnergyMaxのもっともユニークな機能として、ヒートシンク（オプション）の採用があります。このヒートシンクはL、M、Sの3種類の大きさがあり、ユーザが簡単に着脱できるようになっています。
25 mm口径のセンサーには、SとMが装着可能です。S、Mのヒートシンク装着時には、未装着時に比べてそれぞれ約2倍、約3倍の平均パワーを得ることができます。また、50 mm口径のセンサーにはLのみ装着可能です。L装着時には未装着時に比べて約2.5倍の平均パワーを得ることができます（P50表参照）。なお、10 mm口径のセンサー用のヒートシンクはありません。
通常、最大平均パワー（エネルギー値×繰返しレート）を超える場合には、繰返しレートを遅くしたり、エネルギーを減衰したりする必要があります。これらのヒートシンクを使うことにより最大平均パワーをより大きくでき、測定上の制限を大幅に低くすることができます。

ヒートシンク外観

25 mm 口径のセンサーに S と M のヒートシンクを装着した外観

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に１回の校正をお奨めいたします。

エネルギーセンサー

EnergyMaxシリーズ

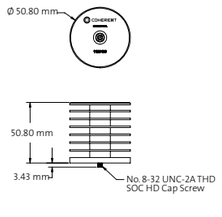
各種補正機能

平均パワー値一覧

センサーモデル	測定波長（nm）	最大平均パワー値			
		標準	S	M	L
J-50MB-HE(LE)	1064	10W	—	—	24W
J-25MB-HE(LE)	1064	5W	10W	15W	—
J-10MB-HE(LE)	1064	4W	—	—	—
J-50MT-10KHZ	1064	20W	—	—	49W
J-25MT-10KHZ	1064	10W	20W	31W	—
J-10MT-10KHZ	1064	1W	—	—	—
J-50MB-YAG	1064	20W	—	—	48W
J-25MB-IR	1064	20W	41W	62W	—
J-50MUV-248 ディフューザなし	248	10W	—	—	25W
J-50MUV-248 ディフューザ付	248	15W	—	—	36W
J-50MUV-193 ディフューザなし	193	10W	—	—	30W
J-50MUV-193 ディフューザ付	193	18W	—	—	43W
J-25MUV-248 ディフューザなし	248	5W	10W	16W	—
J-25MUV-193 ディフューザなし	193	5W	10W	15W	—

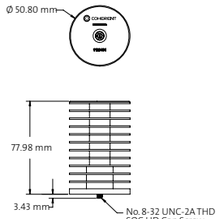
ヒートシンク詳細図面

ヒートシンク S



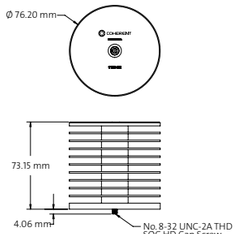
品番	1123430

ヒートシンク M



品番	1123431

ヒートシンク L



品番	1123432

波長補正機能

サーモパイル式パワーセンサーでは、コーティングの波長による吸収特性の違いにより、校正波長以外では数%の誤差が生じるため、一般的に、自動的にこの誤差を補正できる波長補正機能が普及しています。しかしエネルギーセンサーの場合にはこの様な補正機能はなく、ユーザが補正を行う必要がありました。EnergyMaxは、パワー測定同様、ディスプレイ側で実際に測定する波長を入力するだけで自動的に波長補正を行う機能を追加しました。これにより、ユーザ側の負担を軽減し、より精度の高い測定が可能です。また、校正波長以外で使用した場合の追加誤差は、波長範囲によらず±2%以下に抑えられています。

温度補正機能

EnergyMaxは、前述のようにヒートシンクを装着することで、より大きな最大平均パワーでのエネルギー測定が可能です。しかし、より大きなパワーを入力できることは、センサー温度を容易に上昇させ、計測結果が大きくずれる要因となります。焦電気物質は温度による特性の変化が顕著なため、これまで温度上昇をもたらす高い平均パワーでの測定が困難でした。EnergyMaxは、センサー内に温度検知機能を装備し、温度を常にモニターし温度補正を行うことでこの温度特性による誤差を解決しました。これによりセンサー温度の変化による測定値の変動を補正できます。また、温度管理が確実に行えるため、筐体の大きさ、厚さも従来機よりもコンパクト化が図られました。

繰返しレートによる追加誤差

従来、エネルギーセンサーは繰返しレートが早くなればなるほど、測定結果が小さくなる傾向がありました。その誤差は数%以上となることもあり、特に仕様の上限に近い繰返しレートで測定する際には注意が必要でした。EnergyMaxシリーズは繰返しレートによる追加誤差を仕様レート内で±0.5%以下に規定しており、繰返しレートによらず安心してお使いいただけます。

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

クァンタムエネルギーセンサー

Energy Max　RoHS

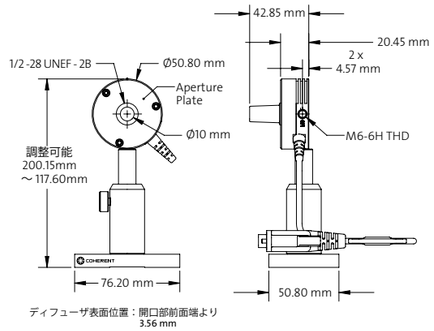
微小エネルギー測定用

- フォトダイオード型エネルギーセンサー
- エネルギー範囲：8 pJ ～ 775 nJ
- 繰返しレート：10,000 pps
- 低ノイズ：<1 pJ ～ 8 pJ
- 波長校正＆温度補正機能付

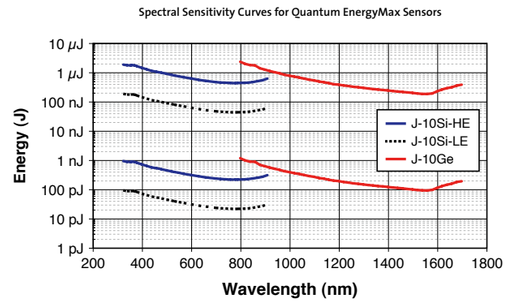
※クァンタムエネルギーセンサーは、LabMax-TOPと使用可能です。
FieldMaxⅡ-TOP及び-Pとは接続できません。

フォトダイオードを使用した、微小エネルギー測定用の高繰返しセンサーです。kHzクラスのウルトラファストレーザを低ノイズで測定するのに非常に有効です。

仕様	J-10SI-LE	J-10SI-HE	J-10GE
エネルギー範囲	8 pJ ～ 80 nJ（@ 532 nm）	60 pJ ～ 775 nJ（@ 532 nm）	200 pJ ～ 600 nJ（@ 1064 nm）
	その他の波長におけるエネルギー範囲は下図を参照		
ノイズ等価エネルギー	<0.8 pJ（@ 532 nm）	<6 pJ（@ 532 nm）	<8 pJ（@ 1064 nm）
波長範囲	325 nm ～ 900 nm		800 nm ～ 1700 nm
有効エリア径	10 mm		
最大平均パワー	6 mW	60 mW	15 mW
最大繰返しレート	10,000 pps		
最大パルス幅	1 µs		
センサーコーティング	シリコン		ゲルマニウム
ディフューザ	ND2		
校正波長	532 nm		1064 nm
校正確度	± 3%		
エネルギーリニアリティ	± 3%		
ケーブル長	3 m		
コネクタタイプ	J DB-25		
品番	1140727	1150146	1140408



クァンタムエネルギーセンサーの対応波長と各エネルギー範囲



※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

MaxBlackエネルギーセンサー

Energy Max　RoHS

幅広いアプリケーション向け

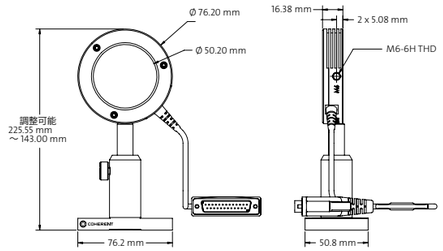
- 最大平均パワー：4W ～ 24W
- 波長範囲：190 nm ～ 12 µm
- エネルギー範囲：300 nJ ～ 2J
- 繰返しレート：300 ～ 1000 pps
- 損傷閾値：500 mJ/cm² @ 1064 nm、10 nsec
- 波長補正＆温度補正機能付

Device Specifications
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

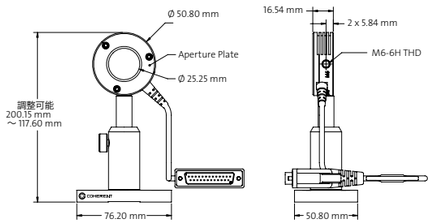
新MaxBlackコーティングの全面的採用により、高損傷閾値、高繰返し、最大パワーを増大させ、高い次元でのエネルギー測定を可能にしました。

仕様	J-50MB-HE	J-50MB-LE	J-25MB-HE	J-25MB-LE	J-10MB-HE	J-10MB-LE
エネルギー範囲	1 mJ ～ 2J	250 µJ ～ 500 mJ	500 µJ ～ 1J	25 µJ ～ 50 mJ	10 µJ ～ 20 mJ	300 nJ ～ 600 µJ
ノイズ等価エネルギー	＜33 µJ	＜8 µJ	＜16 µJ	＜1 µJ	＜0.5 µJ	＜20 nJ
波長範囲	190 nm ～ 12 µm					
有効エリア径	50 mm		25 mm		10 mm	
最大平均パワー	10W		5W		4W	
ヒートシンク装着時	24W		15W		—	
最大パルス幅	57 µs		17 µs			
最大繰返しレート	300 pps		1000 pps			
最大エネルギー密度	500 mJ/cm² @ 1064 nm, 10 ns					
センサーコーティング	MaxBlack					
ディフューザ	なし					
校正波長	1064 nm					
校正確度	±2%					
エネルギーリニアリティ	±3%					
ケーブル長	2.5 m					
コネクタタイプ	J DB-25					
品番	1110573	1110576	1110746	1110743	1110843	1110855

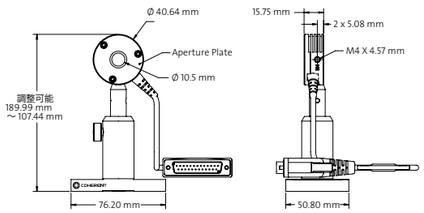
※ダメージテストスライド（0014-4314）1枚標準添付。



品名
J-50MB-HE & -LE



品名
J-25MB-HE & -LE



品名
J-10MB-HE & -LE

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

MaxBlackディフューズエネルギーセンサー

Energy Max　RoHS

低繰返しハイピークエネルギー

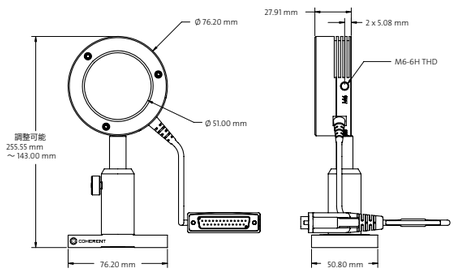
- 損傷閾値：100 J/cm² @ 2940 nm、100 µsec
- 最大平均パワー：20W ～ 62W
- エネルギー範囲：1.0 mJ ～ 15J
- 波長範囲：266 nm ～ 3.0 µm
- 繰返しレート：300 pps
- 波長補正＆温度補正機能付
- 1064 nmと 2940 nmの2波長校正（J-50MB-IR）

Device Specifications
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

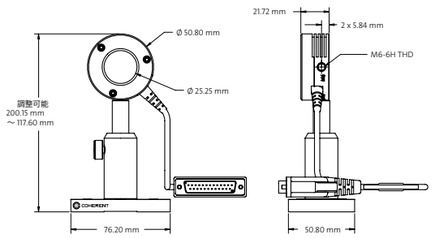
特に低繰返しで高いピークエネルギーを持つNd:YAGレーザ、Ruby/Ho：YAGレーザに最適なセンサーです。特にJ-50MB-IRセンサーは1064 nmと2940 nmの2波長で校正されており、医療用に使用されるErbium：YAGレーザに最適です。ディフューザの着脱などの煩雑さもありません。また、J-25MB-IRでは、EnergyMaxシリーズ最大の平均パワー62Wを実現します。

仕様	J-50MB-YAG[*1]	J-25MB-IR	J-50MB-IR
エネルギー範囲	1.5 mJ ～ 3J		1 mJ ～ 3J
ノイズ等価エネルギー	＜50 µJ		＜100 µJ
波長範囲	266 nm ～ 2.1 µm	532 nm ～ 2.1 µm	500 nm ～ 3 µm
センサー径	50 mm	25 mm	50 mm
有効エリア径	35 mm	12.5 mm	30 mm
最大平均パワー	20W		15W
ヒートシンク装着時	48W	62W	—
最大パルス幅	340 µs	860 µs	1 ms
最大繰返しレート	50 pps	20 pps	30 pps
最大エネルギー密度	14.0 J/cm² @ 1064 nm, 10 ns	5.0 J/cm² @ 1064 nm, 10 ns	＞100 J/cm² @ 2940 nm, 100 µs
	2.8 J/cm² @ 532 nm, 10 ns		
	0.75 J/cm² @ 355 nm, 10 ns		
	1.0 J/cm² @ 266 nm, 10 ns		
センサーコーティング	MaxBlack		
ディフューザ	YAG	IR	
校正波長	1064 nm		1064 nm, 2940 nm
校正確度	±2%	±3%	±2% @ 1064 nm, ±3% @ 2940 nm
エネルギーリニアリティ	±3%		±3.5%
ケーブル長	2.5 m		
コネクタタイプ	J DB-25		
品番	1110744	1110577	1155722

[*1] J-50MB-YAGには下記の派生機種がございます。
J-50MB-YAG-1535（品番：1151431）：最大エネルギー 15J、最大パルス幅 2 msec、最大繰返しレート 10 pps
J-50MB-YAG-1528（品番：1144701）：最大繰返しレート 300 pps
J-50MB-YAG-1561（品番：1174756）：エネルギー範囲 50 µJ ～ 100 mJ
詳細はお問い合わせください。



品名
J-50MB-YAG
J-50MB-IR



品名
J-25MB-IR

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

Metalディフューズエネルギーセンサー

Energy Max　RoHS

10 kHz高繰返し

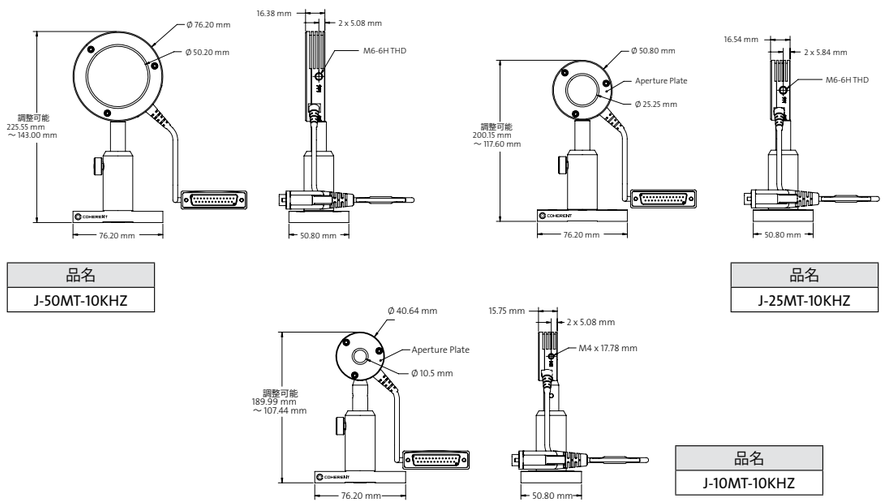
- 繰返しレート：10,000 pps
- 最大平均パワー：1W ～ 49W
- 波長範囲：190 nm ～ 2.1 µm
- エネルギー範囲：100 nJ ～ 1J
- 損傷閾値：500 mJ/cm² @ 1064 nm、10 nsec
- 波長補正＆温度補正機能付
- ディフューザ機能付メタリックコーティングで戻り光を低減

Device Specifications
ilac-MRA　ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

高繰返しタイプのセンサーでは例のない大型口径を実現。最大平均パワーの増大と合わせて、高繰返しで高エネルギー測定を可能にしました。また、10 mm口径のJ-10MT-10KHZは100 nJの微小エネルギーを10 nJ未満の低ノイズで測定可能です。

仕様	J-50MT-10KHZ[*2]	J-25MT-10KHZ[*2]	J-10MT-10KHZ
エネルギー範囲	500 µJ ～ 1J[*1]	50 µJ ～ 100 mJ	100 nJ ～ 200 µJ
ノイズ等価エネルギー	＜16 µJ	＜2 µJ	＜10 nJ
波長範囲	190 nm ～ 2.1 µm		
有効エリア径	50 mm	25 mm	10 mm
最大平均パワー	20W	10W	1W
ヒートシンク装着時	49W	31W	—
最大パルス幅	1.7 µs		
最大繰返しレート	10,000 pps		
最大エネルギー密度	500 mJ/cm² @ 1064 nm, 10 ns		50 mJ/ cm² @ 1064 nm,10 ns
センサーコーティング	Diffuse Metallic		
ディフューザ	なし		
校正波長	1064 nm		
校正確度	±2%		
エネルギーリニアリティ	±3%		
ケーブル長	2.5 m		
コネクタタイプ	J DB-25		
品番	1110574	1110747	1110856

※高繰返しエネルギーセンサーは、FieldMaxⅡ-TOP/Pには使用できません。
*1 エネルギー範囲50 µJ ～ 100 mJも対応可能（要相談）。
*2 ダメージテストスライド（1129175）1枚標準添付。



品名
J-50MT-10KHZ

品名
J-25MT-10KHZ

品名
J-10MT-10KHZ

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

MaxUVエネルギーセンサー

Energy Max　RoHS

UV高損傷閾値

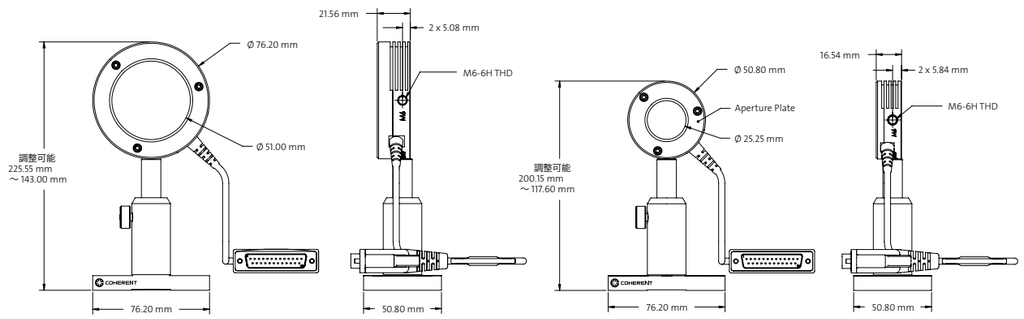
- 248 nmか193 nmで校正
- 最大平均パワー：5W ～ 43W
- エネルギー範囲：50 µJ ～ 1J
- 繰返しレート：400 pps
- 損傷閾値：520 mJ/cm² @ 248 nm、10 nsec
- 波長範囲：190 nm ～ 2.1 µm
- 波長補正＆温度補正機能付

Device Specifications
ilac-MRA　ACLASS ACCREDITED CALIBRATION
AC-1630

UVに耐性の高いMaxUVコーティングの採用により、高い損傷閾値、長期間にわたる紫外線の露光に対する耐性と早い繰返しを実現しました。KrFおよびArFエキシマレーザの248 nmおよび193 nmで校正されており、400 mJ/cm² @ 193 nmという高い損傷閾値を実現します。

仕様	J-50MUV-248	J-50MUV-248[*1]（ディフューザなし）	J-50MUV-193	J-50MUV-193[*1]（ディフューザなし）	J-25MUV-248[*1]（ディフューザなし）	J-25MUV-193[*1]（ディフューザなし）
エネルギー範囲	500 µJ ～ 1J		125 µJ ～ 250 mJ		125 µJ ～ 250 mJ	50 µJ ～ 100 mJ
ノイズ等価エネルギー	＜16 µJ		＜4 µJ		＜4 µJ	＜2 µJ
波長範囲	190 nm ～ 266 nm	190 nm ～ 2.1 µm	190 nm ～ 266 nm	190 nm ～ 2.1 µm	190 nm ～ 2.1 µm	
センサー径	50 mm				25 mm	
最大平均パワー	15W	10W	18W	10W	5W	
ヒートシンク装着時	36W	25W	43W	30W	16W	15W
最大パルス幅	86 µs				43 µs	
最大繰返しレート	200 pps				400 pps	
最大エネルギー密度	520 mJ/cm² @ 248 nm, 10 ns	260 mJ/cm² @ 248 nm, 10 ns	400 mJ/cm² @ 193 nm, 10 ns	200 mJ/cm² @ 193 nm, 10 ns	260 mJ/cm² @ 248 nm, 10 ns	200 mJ/cm² @ 193 nm, 10 ns
センサーコーティング	MaxUV					
ディフューザ	DUV	なし	DUV	なし	なし	
校正波長	248 nm		193 nm		248 nm	193 nm
校正確度	±3%					
エネルギーリニアリティ	±3%					
ケーブル長	2.5 m					
コネクタタイプ	J DB-25					
品番	1110572	1146243	1110575	1146237	1110745	1110741

*1 ダメージテストスライド（0011-4313）1枚標準添付。



品名
J-50MUV-248& -193

品名
J-25MUV-248& -193

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

概要

コヒレント社のエネルギーセンサー「EnergyMax」シリーズは、先行して発売されている「PowerMax-USB/RS」シリーズ同様に、USBやRS-232のデジタル・インタフェース化を図り、「メータレス」のセンサーを追加発売しました。
これらのセンサーはナノジュールから数ジュールのパルスレーザを、DUVからIRのレンジで、シングルパルスから10 kHzの繰返しの全パルス測定が可能です。また、EnergyMaxセンサーはトリガ（内部、外部）を共有して、チャンネル間の比率測定時などに同期測定を行うことも可能です。

「メータレス」EnergyMaxセンサーは小型なため、レーザシステムの構築に最適で、組込みが容易となっており、RS-232やUSBでの通信で、ホストコンピュータからの自動制御にも対応し、最終的にはレーザの出力の最適化に貢献できます。

さらに、「メータレス」EnergyMaxシリーズは、初期費用を低減するだけでなく、定期校正費用などの運用コストも低減できます。もちろんこのセンサーは、組込み用途に限らず、研究室や研究用途にも有用で、スタンドアローンの測定機器としてPCに直接接続し、データの収集やコントロールする計測システムを容易に構築できます。

「メータレス」の利点

●低コスト
- 専用メータが不要で、初期コストを大幅に低減
- メータの校正が不要で、運用コストも低減
- 無償のPC用ソフトウェアで簡単に測定を開始

●容易な組込み
- 2種類のデジタル・インタフェース：RS-232 / USB 2.0
- ASCIIホストコマンドはRS-232 / USB 2.0に共通
- USB 2.0版は電源不要（バス給電）
- ケーブル延長や特殊ケーブルへの対応が容易

●高性能・高精度
- 基本センサーはEnergyMaxシリーズ
- 高精度
- 高損傷閾値
- 大型口径で高繰返し
- 高ダイナミックレンジ

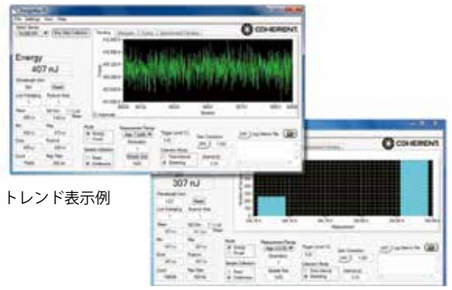
※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

パワー&エネルギー測定
パワー&エネルギーメータ
パワーセンサー
エネルギーセンサー
カスタム&OEM
ビーム診断&波長分析
ビーム診断
波長分析
索引

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

製品の主な特徴

- **USB版は10 kHzまで、RS-232版は1 kHzまでの全パルス取得可能**
- **USB版はUSBのバスからの給電**
- **RS-232版は+4-20VDC電源必要**
  - 専用ACアダプタ（オプション）か、コネクタに直接給電
- **高速14bit ADコンバータ採用**
  - ハイエンド機LabMaxと同様
  - 最大5桁の測定解像度
- **センサー毎に取得した波長校正データを内蔵**
- **外部および内部トリガ**
- **複数のセンサーでトリガを共有し、同期測定が可能**
  - 2チャンネル間の比率測定などに便利
- **内蔵のLEDで動作状況を確認**



トレンド表示例

PC用アプリケーション・ソフトウェアの特徴：

EnergyMax-USB/RSシリーズには、PCですぐに測定が開始できるように、PC用のソフトウェアが標準添付されます。このソフトをPCにインストールし、EnergyMaxセンサーを接続するだけで、簡単にエネルギーを読み取り、高度な表示やデータの保存が可能です。

- 無償提供（ウェブサイトで最新版ダウンロード可）
- 表示機能：
  エネルギー、トレンド、ヒストグラム、チューニングを最大1 kHzのレートで表示
- 統計機能：
  最小値、最大値、平均値、標準偏差、ドーズ測定、フルーエンス、ミスパルス数
- 最大10 kHzでのデータ保存（USB、ターボモードにて）
- 1台のPCで複数のセンサーを同時制御可能。複数台の同期測定／表示にも対応
- USBの場合、接続は仮想COMポートとして確立されます。通常のRS-232シリアルポートでの制御と同じようにASCIIホストコマンドの送受信で簡単にセンサーの制御が可能です。
- 対応OS
  Windows® 2000, Windows® XP, Windows Vista® , Windows® 7（64-bit版含む）
- National Instrument社製LabVIEWのドライバーを無償提供

ヒストグラム、チューニング、ビームポジション表示例

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

Energy Max | RoHS | USB | RS232

MaxBlack エネルギーセンサー（幅広いアプリケーション向け）

モデル J-50MB-HE、J-25MB-HE、J-10MB-HE

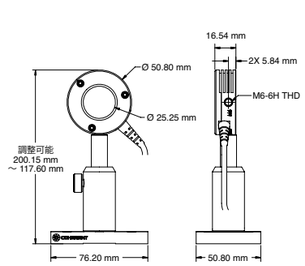
- MaxBlackセンサーコーティングはセンサーの損傷閾値を上げ、高繰返しでの測定に対応し、機械的な耐久性も改善
- 波長範囲：190 nm ～ 12 µm
- エネルギー範囲：500 nJ ～ 2J
- 最大繰返しレート：1000 pps
- センサー毎に取得した波長校正データを内蔵
- センサー側で自動温度補正を実施

本センサーはEnergyMaxシリーズの中でも、もっとも汎用性の高いエネルギーセンサーで、広い波長範囲、3種類のセンサー口径により広いエネルギーレンジから最適なセンサーを選択できます。

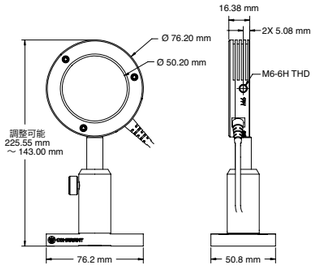
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

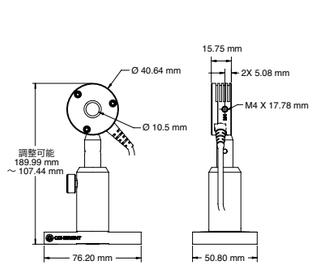
仕様	J-50MB-HE	J-50MB-LE	J-25MB-HE	J-25MB-LE	J-10MB-HE	J-10MB-LE
エネルギー範囲	1.6 mJ ～ 2J	400 µJ ～ 500 mJ	850 µJ ～ 1J	50 µJ ～ 50 mJ	12 µJ ～ 20 mJ	500 nJ ～ 600 µJ
ノイズ等価エネルギー	<160 µJ	<40 µJ	<85 µJ	<5 µJ	<1.2 µJ	<50 nJ
波長範囲	190 nm ～ 12 µm					
有効エリア径	50 mm		25 mm		10 mm	
最大平均パワー	10W		5W		4W	
最大パルス幅	57 µs		17 µs			
最大繰返しレート	300 pps		1000 pps			
最大エネルギー密度	500 mJ/cm² @ 1064 nm, 10 nsec					
センサーコーティング	MaxBlack					
ディフューザ	なし					
校正波長	1064 nm					
校正確度	±2%					
エネルギーリニアリティ	±3%					
ケーブル長	3 m					
コネクタタイプ	USB／RS					
品番	1191444（USB） 1191432（RS）	1191443（USB）	1191442（USB）	1191441（USB） 1191431（RS）	1191436（USB） 1191429（RS）	1191435（USB） 1191428（RS）



品名
J-25MB-HE & -LE



品名
J-50MB-HE & -LE



品名
J-10MB-HE & -LE

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

パワー&エネルギー測定
パワー&エネルギーメータ
パワーセンサー
エネルギーセンサー
カスタム&OEM
ビーム診断&波長分析
ビーム診断
波長分析
索引

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

Energy Max | RoHS | USB | RS232

Metalディフューズエネルギーセンサー（10 kHz高繰返し）

モデル J-50MT-10KHZ、J-25MT-10KHZ、J-10MT-10KHZ

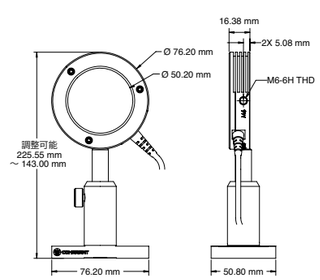
- ディフューズ メタリック コーティングはセンサーの損傷閾値を上げ、10 kHzという高繰返しでの測定に対応し、波長依存性を改善
- 波長範囲：190 nm ～ 2.1 µm
- エネルギー範囲：300 nJ ～ 1J
- 最大繰返しレート：10000 pps
- センサー毎に取得した波長校正データを内蔵
- センサー側で自動温度補正を実施（J-10MT-10KHZ除く）

本センサーは10 kHzまでの高繰返しパルスに対応し、USB版ではPCですべてのパルスデータの取得が可能です（ターボモードにて）。また、損傷閾値は532 nm 以下の波長においてMaxBlackコーティングより優れており、UVあるいはこれに近い波長での選択肢の一つになります。また、J-10MT-10KHZは高繰返しに限らず、他のセンサーに比べてエネルギーレンジが低いため、微小エネルギー測定にも適しています。

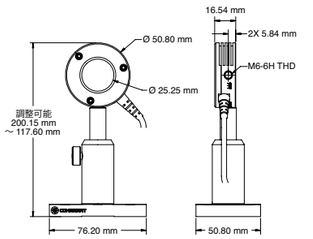
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

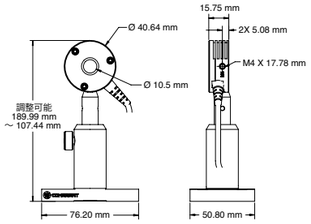
仕様	J-50MT-10KHZ	J-25MT-10KHZ	J-10MT-10KHZ
エネルギー範囲	400 µJ ～ 1J	90 µJ ～ 100 mJ	300 nJ ～ 200 µJ
ノイズ等価エネルギー	<40 µJ	<9 µJ	<30 nJ
波長範囲	190 nm ～ 2.1 µm		
有効エリア径	50 mm	25 mm	10 mm
最大平均パワー	20W	10W	1W
最大パルス幅	1.7 µs		
最大繰返しレート	10,000 pps		
最大エネルギー密度	500 mJ/cm² @ 1064 nm, 10 nsec		50 mJ/cm² @ 1064 nm, 10 nsec
センサーコーティング	Diffuse Metallic		
ディフューザ	なし		
校正波長	1064 nm		
校正確度	±2%		
エネルギーリニアリティ	±3%		
ケーブル長	3 m		
コネクタタイプ	USB／RS		
品番	1191447（USB） 1191433（RS）	1191446（USB）	1191445（USB）



品名
J-50MT-10KHZ



品名
J-25MT-10KHZ



品名
J-10MT-10KHZ

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

Energy Max | RoHS | USB | RS232

MaxBlackディフューズエネルギーセンサー（低繰返しハイピークエネルギー）

モデル J-50MB-YAG

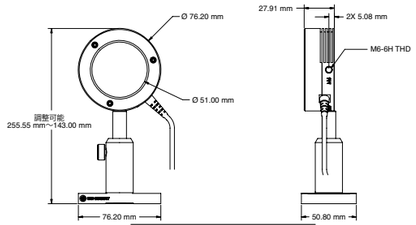
- 高エネルギー、高ピークパワーの測定に最適
- Nd:YAGの基本波から4倍波に対応
- エネルギー範囲：2.4 mJ ～ 3J
- センサー毎に取得した波長校正データを内蔵
- センサー側で自動温度補正を実施

このセンサーは特に高エネルギー／高ピークパワーで低繰返しのレーザ、たとえば、Nd:YAG、Ruby、Ho:YAGやErbium:YAGレーザに特化したセンサーです。J-50MB-YAGセンサーはYAG高調波測定用のディフューザをもち、センサー面を損傷させないために、いちいちディフューザや他の光学アクセサリを取り付けたりする必要がありません。J-50MB-IRは医用のレーザに特化し、1064 nm に加えて2940 nmでの2波長校正を実施しています。

Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

仕様	J-50MB-YAG	J-50MB-IR
エネルギー範囲	2.4 mJ ～ 3J	3.2 mJ ～ 3J
ノイズ等価エネルギー	＜240 µJ	＜320 µJ
波長範囲	266 nm ～ 2.1 µm	500 nm ～ 3 µm
有効エリア径	35 mm	30 mm
最大平均パワー	20W	15W
最大パルス幅	340 µs	1000 µs
最大繰返しレート	50 pps	30 pps
最大エネルギー密度	14.0 J/cm² @ 1064 nm, 10 nsec	＞100 J/cm² @ 2940 nm, 100 µs
	2.8 J/cm² @ 532 nm, 10 nsec	
	0.75 J/cm² @ 355 nm, 10 nsec	
	1.0 J/cm² @ 266 nm, 10 nsec	
センサーコーティング	MaxBlack	
ディフューザ	YAG	IR
校正波長	1064 nm	1064 nm, 2940 nm
校正確度	±2%	±2% @ 1064 nm, ±3% @ 2940 nm
エネルギーリニアリティ	±3%	±3.5%
ケーブル長	3 m	
コネクタタイプ	USB/RS	
品番	1191437（USB） 1191430（RS）	1191440（USB）



品名
J-50MB-YAG & -IR

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

Energy Max | RoHS | USB | RS232

MaxUVエネルギーセンサー（UV高損傷閾値）

モデル J-50MUV-248、J-25MUV-193

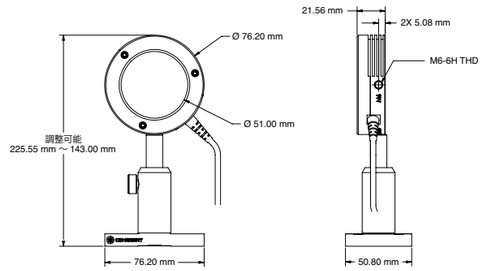
- MaxUVセンサーコーティングはUV域での最大損傷閾値で長期のＵＶ露光にも強い耐性を持つ
- 波長範囲：190 nm ～ 2.1 µm
- エネルギー範囲：90 µJ ～ 1J
- 最大繰返しレート：400 pps
- センサー毎に取得した波長校正データを内蔵
- センサー側で自動温度補正を実施

MaxUVセンサーは、エキシマレーザのArF 193nmとKrF 248 nm に最適化しました。50 mm口径のJ-50MUV-248では、UV耐性を上げるためにDUV石英ディフューザを装着しています。

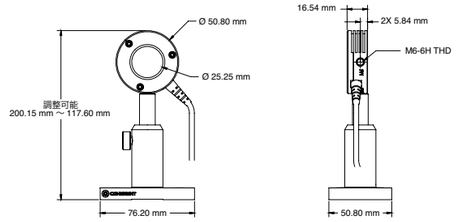
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

仕様	J-50MUV-248（ディフューザ有り）	J-25MUV-193（ディフューザ無し）
エネルギー範囲	800 µJ ～ 1J	90 µJ ～ 100 mJ
ノイズ等価エネルギー	＜80 µJ	＜9 µJ
波長範囲	190 nm ～ 266 nm	190 nm ～ 2.1 µm
有効エリア径	50 mm	25 mm
最大平均パワー	15W	5W
最大パルス幅	86 µs	43 µs
最大繰返しレート	200 pps	400 pps
最大エネルギー密度	520 mJ/cm² @ 248 nm, 10 ns	200 mJ/cm² @ 193 nm, 10 ns
センサーコーティング	MaxUV	
ディフューザ	DUV	なし
校正波長	248 nm	193 nm
校正確度	±3%	
エネルギーリニアリティ	±3%	
ケーブル長	3 m	
コネクタタイプ	USB	
品番	1191449	1191448



品名
J-50MUV-248



品名
J-25MUV-193

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

メータレス EnergyMax-USB/RS センサー

Energy Max | RoHS | USB | RS232

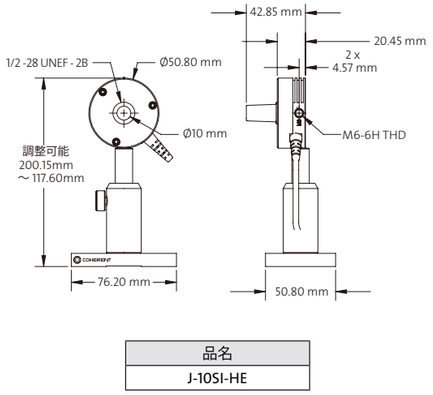
クァンタムエネルギーセンサー（微小エネルギー測定用）

モデル J-10SI-HE

- **最小エネルギー：750 pJ**
- **最大繰返しレート：10000 pps**
- **高精度の波長校正：325 nm ～ 900 nm**

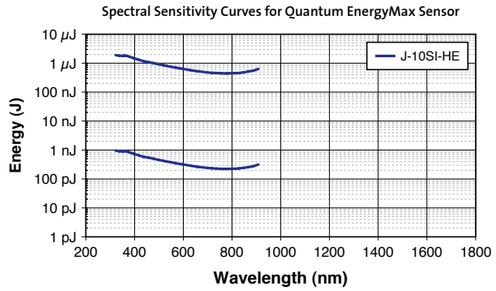
クァンタムEnergyMaxセンサーは、広い波長範囲で、nWからmWレベルのパルスレーザを平均パワーではなく、微小エネルギーとして精度の高い測定が可能です。また、環境光を排除するために有効な、取り外し可能なガイドチューブが付いています。

仕様	J-10SI-HE
エネルギー範囲	750 pJ ～ 775 nJ（@ 532 nm）
ノイズ等価エネルギー	＜75 pJ（@ 532 nm）
波長範囲	325 nm ～ 900 nm
有効エリア径	10 mm
最大平均パワー	60 mW
最大パルス幅	1 µs
最大繰返しレート	10,000 pps
センサーコーティング	Silicon
ディフューザ	ND2
校正波長	532 nm
校正確度	± 3 %
エネルギーリニアリティ	± 3 %
ケーブル長	3 m
コネクタタイプ	USB/RS
品番	1191434（USB） 1191427（RS）



品名
J-10SI-HE

クァンタムエネルギーセンサーの対応波長と各エネルギー範囲



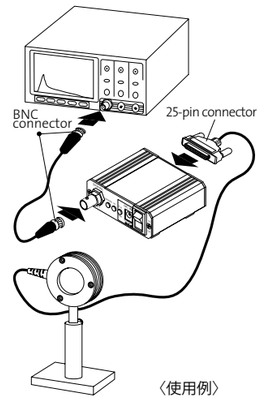
※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

エネルギーセンサー用アクセサリ

EnergyMax用電源ユニット：J-Power（PWR）

J-Powerは、EnergyMaxシリーズのセンサーを、オシロスコープと接続して観測を行ったり、AD変換を行ったりする際に、センサーに電源を供給すると共に、センサーの専用コネクタをBNCに変換します。なお、J-Power本体はACアダプタ及びLiイオン充電池で駆動します。

品番	品名
1132205	EnergyMax用電源ユニット



〈使用例〉

焦電センサーのテスト用スライド

未知のビームのエネルギーを測定する際に焦電センサーを損傷させないためには、テストスライドをビームに挿入して、テストスライドに損傷がないかを検査します。これらのテストスライドは、焦電センサーと同じコーティングで表面加工されていますので、コーティングの損傷が目に見える場合はビームを測定する前に減衰するか、またはビーム径を大きくする必要があります。

品番	品名
0011-4311	焦電センサーテストスライド - ブラックコーティング（Jシリーズ用）
0011-4313	焦電センサーテストスライド - MaxUVコーティング
0011-4314	焦電センサーテストスライド - Maxブラックコーティング
1129175	焦電センサーテストスライド - ディフューズメタリックコーティング

ヒートシンク

EnergyMaxセンサーの背面に装着することで、最大平均パワー値を増強する着脱式のヒートシンクです。S及びMは25 mm径用でLは50 mm径用です。ヒートシンク装着時の平均パワー値は各項をご覧ください。

品番	品名
1123430	25 mm径用ヒートシンク S
1123431	25 mm径用ヒートシンク M
1123432	50 mm径用ヒートシンク L

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1回の校正をお奨めいたします。

EnergyMaxのアプリケーション

オシロスコープに接続してエネルギー測定をする方法

1 kHz - 10 kHzの繰返しパルスレーザの、パルス毎のエネルギー値を測定するには、前ページのJ-Powerアダプタを介してオシロスコープで観測します。以下にその方法を示します。

1 パルスエネルギー測定の確度を保証するには、オシロスコープがきちんと校正されているかを確認しておく必要があります。前回いつ校正されているかにより、次の校正予定日を確認しておきます。

2 オシロスコープは少なくとも2 mVの電圧レンジと20 MHzのアナログ帯域を持ったものをお使いください。

3 EnergyMaxセンサーとオシロスコープを接続するには、EnergyMax用の専用電源「J-Power」か、DB25ピンをBNCコネクタに変換するアクセサリをご用意ください（ともにコヒレント社より提供）。

4 EnergyMaxをオシロスコープに接続する際には、オシロスコープの1 MΩの入力インピーダンスを選択ください。

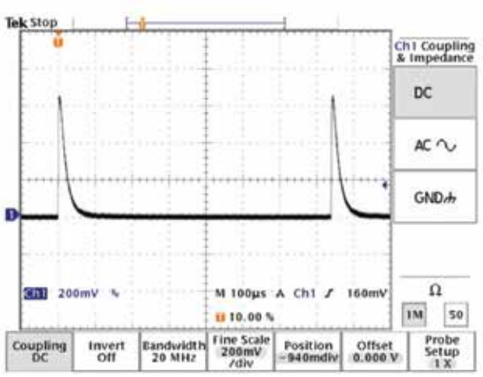
5 オシロスコープを以下のように設定します：
- アナログ帯域：20 MHz
- DCカップリング
- 内部トリガモードでスロープを立ち上がりに設定するか、外部トリガモードでレーザの同期信号をお使いください。

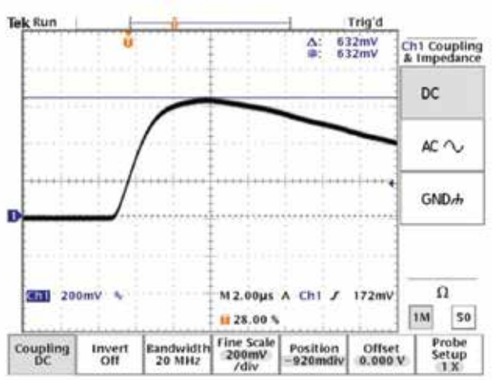
6 大体どれくらいの出力がセンサーから出てくるかをセンサーのRv値（V/J）から推測します（Rv値は校正証明書やセンサーのケーブルに付いている校正ステッカーに記載）。

7 レーザパルスの繰返しレートがわかっていれば、オシロスコープの時間軸を２パルス分が画面に表示されるように設定します。この画面でトリガレベルの設定やパルスの真のベースラインの観測ができます。例ではレーザは10 pps（10 Hz）の繰返しなので、オシロスコープの時間軸を20 msec/div（フルスケール200 msec）に設定しています。トリガがかかったなら垂直軸の調整を行ってセンサーの電圧のベースラインを横軸のグリッドラインに一致させます（下左図を参照）。これで、ピーク電圧の読みとりのゼロ設定を行います。

8 オシロスコープの時間軸をひとつのパルスを拡大するように調整して、ピーク電圧を正確に読み取るために波形の立ち上がりの部分を詳しく観察し、ピークの位置を確定したうえで、そのピークの電圧値を読み取ります。（下右図）

センサーの校正に影響を与えないために、3m以下（推奨1.5 m以下）のBNCケーブルを使用ください。





※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に１回の校正をお奨めいたします。

カスタム＆OEM製品

標準製品とOEM用製品の組合せ

レーザを使用したシステム機器のパワー／エネルギーのモニタリングは製品の品質管理上、近年ますます重要性を増しています。モニタリングの目的は、レーザ機器の毎朝の始業点検から始まり、加工前の出力確認、加工中のモニタリングからフィードバックを目的とした複雑なものまで、多岐にわたります。
コヒレント社はさまざまなソリューションを提供してきた長年の経験により、この分野で高い評価を得ています。

レーザシステムにモニターシステムを組込む場合のシステム選定には、用途やコストといった要求や制限により、以下のようなさまざまな組合せが可能です。

標準製品の組込み

標準のパワー／エネルギーセンサーを標準のメータと組合わせて使用するケースです。想定される測定が標準品で十分にカバーできる場合、また、測定値をメータで確認したい場合にお勧めします。

長所 ・もっとも安定した供給が可能
・幅広いラインナップからセンサーの選択が可能
・仕様打ち合わせ、サンプル提供が迅速に対応でき、評価が早く終了できる
・PCなどに取り込まず、メータで測定結果を確認できる
・必要であれば、メータからPCやADコンバータにデータを転送可能

短所 ・メータの費用が発生する
・センサーのサイズが大きい傾向にある
・ケーブル長の変更、コネクタによる分割が必要な場合がある

標準OEMセンサーの組込み：アナログ出力

OEM組込み用に標準OEMセンサーを用意しています。もともとシステムへの組込みを前提とした設計となっていますので、小型でコスト面も有利で、ケースとしてはもっとも採用の多いパターンです。ただし、センサーからの出力はアナログ電圧となるため、何らかの形でこの電圧を読み取る工夫が必要となります。

長所 ・標準品に近い安定供給が可能
・メータやインタフェースモジュールを含まないためコスト面で有利
・標準センサーと比べて小型
・ケーブル長をユーザ側で設定できる
・水冷、空冷に対応可能
・組込みを前提とした形状

短所 ・アンプ内蔵タイプのセンサーには電源の供給が必要
・アナログ出力のため、ADコンバータなどが必要
・測定値を読み取るソフトウェアが必要

メータレスセンサーの組込み：デジタル出力

メータレスのパワー/エネルギーセンサーを、コネクタに内蔵したり、小型モジュール化したUSBやRS-232デジタル・インタフェースでPCに直結します。メータやデジタルインタフェースモジュールなどが不要なため低コストで、組込みも容易です。

長所 ・メータやインタフェースモジュールが不要
・小型で組込みが容易
・デジタル出力のためノイズに強い
・ケーブルの延長や特殊仕様対応が容易

短所 ・一部のセンサーは未対応（応相談）

カスタムセンサーの組込み

コヒレント社は長年の経験から、特別で高度なさまざまな要求にも、カスタムという形でお応えしています。

長所 ・用途に完璧に合った仕様、形状を選べる
・標準品にはない、特別な機能、性能を得られる
・レーザシステムの差別化による競合力のアップ

短所 ・詳細な仕様打ち合わせが必要

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に１回の校正をお奨めいたします。

OEMサーマルセンサー

RoHS | パワー ローパワー | パワー ミドルパワー | センサー 空冷 | センサー 水冷

10 mW ～ 150W

モデル PM10-19A、PM10-19B、PM150-50A

- パワーレンジ：10 mW ～ 150 W
- 波長範囲：190 nm ～ 11 µm
- センサーサイズ：19 mm ～ 50 mm
- コンパクトサイズ
- 空冷・水冷兼用

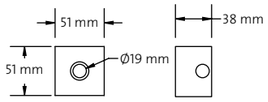
以下のページではコンパクトなOEM組み込み用のサーマルパワーセンサーの紹介をします。
これらのパワーセンサーは空冷でも水冷でも使用可能です。
製品名の最後に「A」が付くモデルはアンプ付きセンサーで4ピンのコネクタが付属し、外部電源の供給が必要です。最後に「B」の付くモデルは、受動センサーでBNCから出力され、電源は必要ありません。DB25コネクタでメータに接続できるセンサーは、最後に「C」が付くモデルです。

Device Specifications

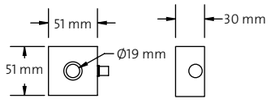
ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

仕様	PM10-19A	PM10-19B	PM150-19A	PM150-19B	PM150-50A
波長範囲	190 nm ～ 11 µm				
分解能	1 mW		30 mW		
最少水量	0.02 ℓ /分		0.2 ℓ /分		
最大平均パワー（水冷）	10W		150W		
最大平均パワー（空冷、5分以内）	5W		20W		80 W
応答度	1 V/W	1 mV/W	40 mV/W	0.4 mV/W	40 mV/W
最大パワー密度	26 kW/cm^2				
最大エネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm				
応答時間	1秒	2 秒	1秒	2 秒	1秒
センサーのコーティング	広帯域				
センサーの直径	19 mm				50 mm
サイズ	51 x 51 x 38 mm	51 x 51 x 30 mm	51 x 51 x 38 mm	51 x 51 x 30 mm	89 x 89 x 38 mm
校正確度	±1%				
校正波長	514 nm				
冷却方式	水冷				
コネクタタイプ	Molex社製4ピン 品番22-12-2044	BNC終端	Molex社製4ピン 品番22-12-2044	BNC終端	Molex社製4ピン 品番22-12-2044
ケーブル長	ー				
品番	1098334	1098343	1098418	1098321	1098510

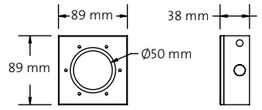
※要求水量は入力パワーによって変化します。



品名
PM10-19A
PM150-19A



品名
PM10-19B
PM150-19B



品名
PM150-50A

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

OEMサーマルセンサー

RoHS | パワー ミドルパワー | センサー 空冷 | センサー 水冷

300 mW ～ 1 kW

モデル PM150-50B、PM150-50XB、PM1K-36B、BeamFinder

- パワーレンジ：300 mW ～ 1 kW
- 波長範囲：150 nm ～ 11 µm
- センサーサイズ：35 mm ～ 50 mm
- コンパクトサイズ
- 空冷・水冷
- 一部UV仕様（PM150-50XB）

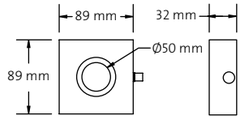
Device Specifications

ilac-MRA ACLASS ACCREDITED CALIBRATION AC-1630

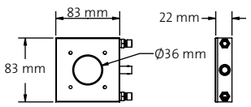
BeamFinder はビームポジションの測定が可能です。

仕様	PM150-50B	PM150-50XB	PM1K-36B	BeamFinder
波長範囲	190 nm ～ 11 µm	150 nm ～ 1 µm	190 nm ～ 11 µm	300 nm ～ 10.6 µm
分解能	30 mW		1W	
最少水量	0.2 ℓ /分		1.0 ℓ /分	
最大平均パワー（水冷）	150W		1000W	
最大平均パワー（空冷5分以内）	80W		40W	ー
応答度	0.4 mV/W		0.1 mV/W	ー
最大パワー密度	26 kW/cm^2			2.5 kW/cm^2
最大エネルギー密度	0.6 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm			0.5 J/cm^2, 10 nsパルス, 1064 nm
応答時間	5 秒			10 秒
センサーのコーティング	広帯域	UV	広帯域	H
センサーの直径	50 mm		36 mm	35 mm
サイズ	89 x 89 x 32 mm		83 x 83 x 22 mm	84 x 84 x 25.4 mm
校正確度	±1%		±5%	
校正波長	514 nm		1064 nm	10.6 µm
冷却方式	水冷			
コネクタタイプ	BNC終端			LM DB-25
ケーブル長	ー			6 m
品番	1098415	1098441	1098333	1098427

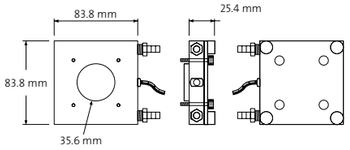
※要求水量は入力パワーによって変化します。



品名
PM150-50B
PM150-50XB



品名
PM1K-36B



品名
BeamFinder

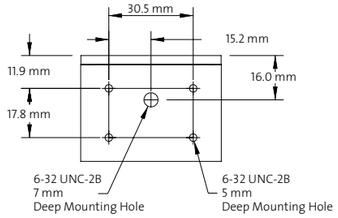
※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

OEMサーマルセンサー

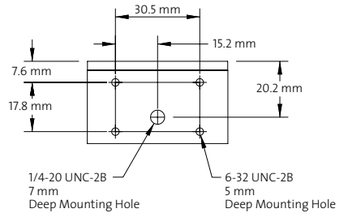
センサーの電気・外形仕様

仕様	PM10-19A	PM150-19A	PM150-50A
形式	アンプ内蔵型		
コネクタ	Molex社製 4ピン, 品番22-12-2044		
ピン 1	電源入力 −10 ～ −20V		
ピン 2	接地		
ピン 3	電源入力 10 ～ 20V		
ピン 4	信号出力		
電流	約 8 mA @ −15V, 約 18 mA @ +15V		
出力インピーダンス	100 Ω		
冷却水の接続	1/8 NPT		

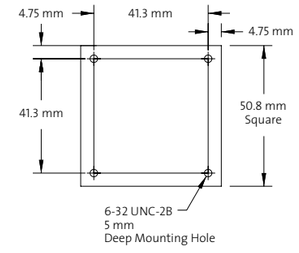
仕様	PM10-19B	PM150-19B	PM150-50B	PM150-50XB	PM1K-36B
形式	受動式				
コネクタ	BNC				
出力インピーダンス	2500 Ω				
冷却水の接続	1/8 NPT				

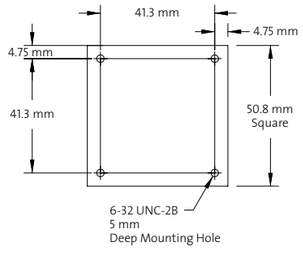


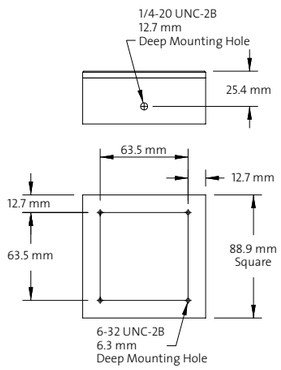
品名
PM10-19A
PM150-19A



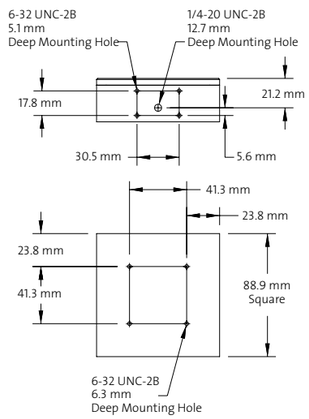
品名
PM10-19B
PM150-19B







品名
PM150-50A



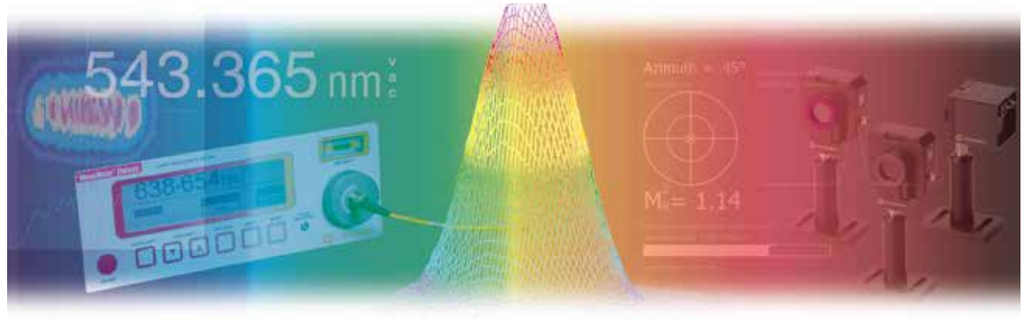
品名
PM150-50B
PM150-50XB

※性能を維持するために、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーは、少なくとも年に1 回の校正をお奨めいたします。

ビーム診断&波長分析

レーザビーム診断と波長分析

コヒレント社では、レーザパワー&エネルギーメータの他、ビーム形状、強度プロファイル等の測定用にレーザビーム診断機器や波長分析器を多数取り揃えております。お客様のニーズにあったモデルをご選択ください。



ビームプロファイラ

レーザビームが伝播するにつれて、レーザ共振器における変化、発散角、および光学素子との相互作用により、ビーム径と空間強度が変化します。空間強度分布は、レーザビームの質を示す基本的なパラメータの1つです。理論的にビームの質を予測することも可能ですが、ミラーとレンズの許容範囲や周囲条件がレーザ共振器とビームデリバリーシステムに影響を及ぼすため、実際に測定を行っての確認が必要になります。

ビームプロファイラには、ビームディテクタとしてカメラを使用するものと、可動ナイフエッジを使用するシステムの2種類があります。コヒレント社はこれら双方を取り揃えています。

- CCD、CMOSカメラタイプ（BeamView Analyzer）
  CWレーザ又はパルスレーザの強度プロファイル等を詳細に分析する用途に最適です。
- 可動ナイフエッジタイプ（BeamMaster-USB）
  ビーム径が小さい又は集光したCWレーザの断面プロファイル、ビーム径等の観測に最適です。

ビーム伝播アナライザ

コヒレント社のModeMasterビーム伝播アナライザは、レーザビーム品質の新しいパラメータとしてM^2を確立しました。今やM^2はISO国際標準規格となっています。M^2は、ビームがどれくらい「理想的なガウシアンモード」に近いか、また、ビームがどのように意図するターゲットにレーザ光を集光できるかを表すパラメータとして認識されています。

波長分析

レーザ波長の分析には、CWとパルスに対応した高精度グレーティング式のWaveMate Deluxeを用意しています。

製品の主要測定項目概要	ページ	ビームプロファイル		ビーム伝播 M^2	ビーム位置	パワー／エネルギー	波長
		2D強度分布	3D強度等高線				
BeamView Analyzer	73	CW +パルス	CW +パルス		CW +パルス		
BeamMaster	82	CW	CW		CW	CW	
ModeMaster PC	85	CW		CW	CW		
WaveMate Deluxe	88						CW +パルス

LaserCam-HRシリーズ

USB 2.0　ビーム診断カメラ

コヒレント社のBeamView Analyzerシステムはカメラ自体の性能、解析ソフトの使いやすさと高機能性や減衰光学系の多様性から、レーザビーム診断のリーダーとして認知されています。お客様からのフィードバックによる改善や、ビーム診断のエキスパートとして製品の向上をはかり、BeamView Analyzerは研究所、工場、フィールドで最も信頼される製品に成長しました。
カメラ型のビームプロファイリングシステムのキーになる要素は、カメラ自体と、PC上で動くビーム解析用ソフトウェアおよびビームの減衰光学系となります。まずは、アプリケーションに最も適したカメラを選択することが重要です。
コヒレント社のビーム診断用カメラはレーザ解析用に設計されています。これらのカメラはノイズが少なく、直線性や応答の均一性に優れており、計測における正確さを最大限にしています。カメラはCマウントの光学アクセサリの装着が可能で、センサーにはガラスやプラスチックのカバーを付けずに出荷されます。但し、LDFP（Low-Distortion Face Plate）フィルタは装備されています。LDFPはCマウントリングでマウントされ、室内の明りを減衰するので、カメラは通常の室内光でお使いいただけます。

USB 2.0　ビーム診断カメラ　LaserCam-HRシリーズ
コヒレント社はUSB 2.0を使ったビーム診断用カメラを業界に先駆けて投入し、高解像度、大型ビームエリア、データの伝送と電源供給を兼ねたケーブル1本で可能としました。このLaserCam-HRカメラは、その後、UV用のLaserCam-HR-UVと、赤外用のLaserCam-HR-InGaAsが加わり、DUVから近赤外の波長領域をカバーしています。
以前と同じ特徴、パフォーマンス、使いやすさをもち、カバーする波長域の異なるこれら3つのカメラによって、エキシマレーザから通信帯レーザまでカバーしています。190 nmから1700 nmを広範囲にカバーすることで、ほとんどのレーザ光源に対応が可能となりました。

LaserCam-HRシリーズの主な特徴
- 簡単な接続
  - ・高速USB 2.0インタフェース
  - ・USBバスパワーによる電源供給（ACアダプタ不要）
- 広い波長範囲
  - ・LaserCam-HR-UV　190 nm ～ 355 nm
  - ・LaserCam-HR　300 nm ～ 1100 nm（LDFP装着時400 nm ～ 1100 nm）
  - ・LaserCam-HR-InGaAs　900 nm ～ 1700 nm
- 高ダイナミックレンジ
- Coherent Adaptive Pixel Technology（CAPT）採用
- USB 2.0データ転送でインタフェースカード等不要
- 高精度ビーム径測定
- 優秀なビーム空間均一性
- PC用解析ソフトBeamView Analyzer同梱
- 露光時間可変
- コンパクトサイズ
- 高速リフレッシュレート（15 ～ 25 fps）
- 合否判定のTTL出力可能
- RS-232やTCP/IP通信可能
- BeamView Analyzerの主な機能をLabVIEW™ライブラリ化
- RoHS規制適応

Coherent Adaptive Pixel Technology（CAPT）
コヒレントはCAPT（Coherent Adaptive Pixel Technology）と呼ばれる工程を通してLaserCam-HRカメラを検査しています。CAPTは校正された光源と、センサーのピクセル間の直線性を修正を行うデジタル参照表を使用します。仮に、あるピクセルが測定不能な場合、このピクセルに隣接する4つのピクセルの平均値で補間されます。最後に、ノイズレベルはバックグラウンドノイズを引いたものと、ユーザ設定可能なバイアスのノイズ設定レベルにより注意深くモニターされます。CAPTにより、カメラのセンサーは最適化され、ビーム解析の精度、特にビーム径の測定に効果を発揮します。
LaserCam-HRカメラは、複数の違うタイプのカメラを1台のPCに接続し、BeamView Analyzerで切り替えて解析することができます。
カメラの露光時間を可変できることで、高繰返しのレーザ光源のイメージを行いやすく、また、外部の減衰光学系を使うことなく、入力信号強度を増減して、最適な強度に調節が可能です。この機能は、優れた空間均一性をもつLaserCam-HR-InGaAsに特に有効です。

ビーム診断用カメラ

RoHS　インタフェース USB

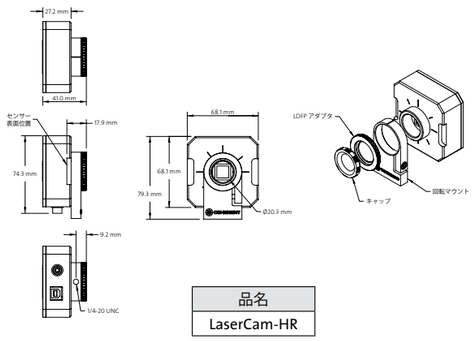
LaserCam-HR / LaserCam-HR-UV

LaserCam-HR

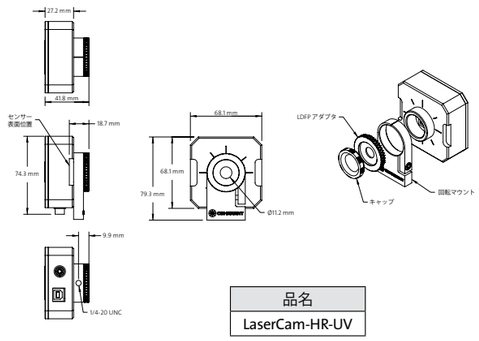
LaserCam-HR-UV

- USB 2.0、10 bit
- 大型CMOSセンサー
- コンパクトサイズ　68 x 68 x 41.8 mm
- Coherent Adaptive Pixel Technology（CAPT）採用
- CWおよびパルスモード（トリガ入力可能）
- 露光時間可変
- トリガ遅延可変
- 長期間のUV安定性（-UVカメラのみ）

仕様		LaserCam-HR	LaserCam-HR-UV
センサー構成		1280 x 1024 ピクセル	
ピクセルサイズ		6.7 µm x 6.7 µm	
有効ピクセル解像度		ピクセルサイズと同じ	20 µm x 20 µm
センサー有効エリア		8.5 mm x 6.8 mm	
波長範囲		300 nm ～ 1100 nm	190 nm ～ 355 nm
		400 nm ～ 1100 nm（LDFP付）	
測定ビーム径		0.2 mm ～ 6.0 mm	0.5 mm ～ 6.0 mm
LDFP（Low Distortion Face Plate）		レーザグレード NDフィルタ OD = 2.5 @ 632.8 nm	UVグレード NDフィルタ OD = 3.0 @ 248 nm
インタフェース		USB 2.0	
捕捉モード		CW（連続）, パルス	
可変露光時間		1 m秒 ～ 1 秒（初期値 10 m秒）	
パルスモードのトリガ仕様		トリガ入力（TTL）	
最大トリガ入力レート		100 Hz（アベレージング修正パルスなし）	
最大フレームレート	計算なし	15 Hz	
	計算あり	10 Hz	
損傷閾値		32 mJ/cm² @ 1064 nm LDFPなし	200 µJ/cm² @ 248 nm LDFPなし
CW飽和		40 mW/cm² @ 633 nm LDFPあり	90 mW/cm² @ 248 nm LDFPあり
		16 µW/cm² @ 633 nm LDFPなし	90 µW/cm² @ 248 nm LDFPなし
		800 mW/cm² @ 1064 nm LDFPあり	
		320 µW/cm² @ 1064 nm LDFPなし	
パルス飽和		8 mJ/cm² @ 1064 nm LDFPあり	5 mJ/cm² @ 248 nm LDFPあり
		3.2 µJ/cm² @ 1064 nm LDFPなし	5 µJ/cm² @ 248 nm LDFPなし
接続ケーブル		USB 2.0 A/Bケーブル（1.8 m）標準添付	
トリガコネクタ		BNC（トリガケーブル標準添付）	
品番		1098577	1149004



品名
LaserCam-HR



品名
LaserCam-HR-UV

ビーム診断用カメラ

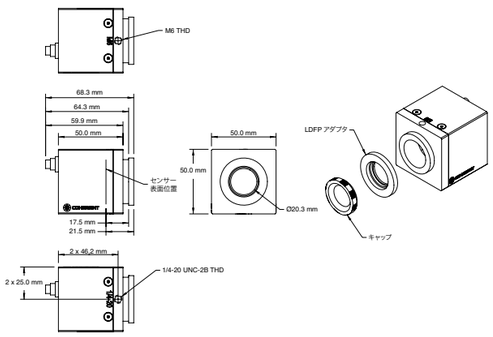
RoHS　インタフェース USB

LaserCam-HR-InGaAs

LaserCam-HR-InGaAs

- USB 2.0、14 bit
- 光学ダイナミックレンジ＞1000:1
- リニアリティエラー＜1％
- 大型InGaAsセンサー
- コンパクトサイズ　50 x 50 x 68.3 mm
- Coherent Adaptive Pixel Technology（CAPT）採用
- CWおよびパルスモード（トリガ入力可能）
- 露光時間可変
- トリガ遅延可変
- 干渉縞が発生しにくい構造

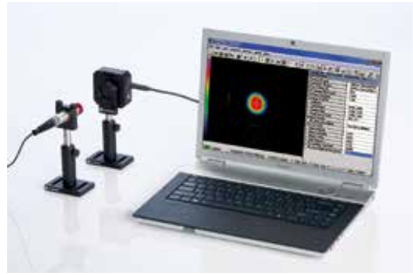
仕様		LaserCam-HR-InGaAs
センサー構成		320 x 256 ピクセル
ピクセルサイズ		30 µm x 30 µm
センサー有効エリア		9.6 mm x 7.7 mm
波長範囲		900 nm ～ 1700 nm
測定ビーム径		0.5 mm ～ 6.0 mm
LDFP (Low Distortion Face Plate)		レーザグレード NDフィルタ OD = 2.5 @ 632.8 nm
インタフェース		USB 2.0
捕捉モード		CW（連続）, パルス
可変露光時間		20 µ秒 ～ 25 m秒（初期値 1 m秒）
パルスモードのトリガ仕様		トリガ入力（TTL）
最大フレームレート	計算なし	25 Hz
	計算あり	15 Hz
CW飽和		3.5 mW/cm^2 @ 1064 nm LDFPあり
		50 µW/cm^2 @ 1064 nm LDFPなし
		350 µW/cm^2 @ 1523 nm LDFPあり
		30 µW/cm^2 @ 1523 nm LDFPなし
パルス飽和		5 µJ/cm^2 @ 1064 nm LDFPあり
		0.08 µJ/cm^2 @ 1064 nm LDFPなし
接続ケーブル		USB 2.0 A/Bケーブル（1.8 m）標準添付
トリガコネクタ		BNC（トリガケーブル標準添付）
品番		1149002



品名
LaserCam-HR-InGaAs

BeamView Analyzer ソフトウェア

USB版BeamView Analyzer ソフトウェア概要



- 高速USB 2.0インタフェース
- カメラのタイプにより、3種類のバージョンを用意
- リモートコントロール可能
- 30種類以上の解析パラメータ
- 多種のイメージのインポート/エクスポートフォーマット
- 自動バックグラウンドノイズ除去機能
- 合否判定結果の多彩なアクション設定
- 簡単操作、直感的なユーザインタフェース
- Windows® XP（32-bit）/ Windows Vista®（32-bit、64-bit）/ Windows® 7（32-bit、64-bit）対応

レーザビームのモニター、解析やイメージの取り込みを行うソフトウェアとして、BeamView Analyzerは市場で高い評価を得ています。この評価は特に、ソフトウェアとして、柔軟で、高速で使いやすいことによります。

BeamView-USB Analyzerソフトウェア

最新のBeamView-USBソフトウェアはいくつかの新しい機能が追加されLaserCam-HRレーザビーム解析システムの解析機能を拡張しています（これらの新しい機能はBeamView AnalogやBeamView Digitalには追加されていません）。以下に新しい機能の概要を紹介します。

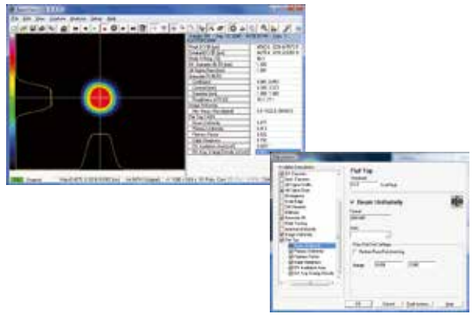
LaserCam-HRシリーズの主な特徴

- LaserCam-HRシリーズ3機種を同じソフトでサポート。
- LaserCam-HRシリーズ3機種を1台のPCに複数接続し、切り替えが可能。
- フラットトップのビーム解析用パラメータ。
- トリガディレイの調整機能。
- 露光時間（シャッタースピード）の可変機能。
- レポート機能。
- LabVIEW™ドライバの提供。
- RS-232およびTCP/IPによるリモートコントロールプロトコル対応。

フラットトップのビーム解析用パラメータ

BeamView-USBソフトウェアに、新しくフラットトップビームの解析用のパラメータが6種類追加されました。これらのパラメータはISO13694：2000標準に準拠しています。6種類のパラメータはフラットトップ形状のビームに特化したアプリケーションの解析に威力を発揮します。特にニアフィールドにおけるエキシマやNd：YAGレーザのビームの均一性の解析に適しています。以下にその概要を示します。

- Beam Uniformity：ビームの均一性
  パワーの平均値からの偏差を平均二乗法によって評価し、この値が0に近いほど、均一性が高いことを意味する。
- Plateau Uniformity：フラットトップ部の均一性
  フラットトップの場合、各素子の受光レベルをヒストグラム化した時、フラットトップ部とそれ以外の２つに別れた分布を示す。このとき、フラットトップ部の半値幅をその最頻強度値で割った値。この値が1に近いほど、フラットトップ部の均一性が高いといえる。
- Flatness Factor：平坦性係数
  平均パワーをピークパワーで割った値で、0-1の間で示され、1に近いときにフラットネスが高いといえる。
- Edge Steepness：エッジ部の急峻度
  底面強度からピーク強度までの強度比を100%とし、フラットビームの10%強度の高さで切った断面積から90%の所の断面積を減じ、10%強度の高さで切った断面積で割った値。この値が0に近いほど、より垂直の立ち上がりを持ったビームと言える。
- Effective Irradiation Area：有効照射面積
  ピークパワーを基準に、任意設定した閾値を超えるピクセル面積の総和。
- Effective Average Power（Energy）Density：
  有効平均パワー（エネルギー）密度
  ピークパワーを基準に、任意設定した閾値を超えるピクセルの、ピクセルあたりパワー/エネルギー量を全て足し合わせ、有効照射面積で割った値。



BeamView Analyzer ソフトウェア

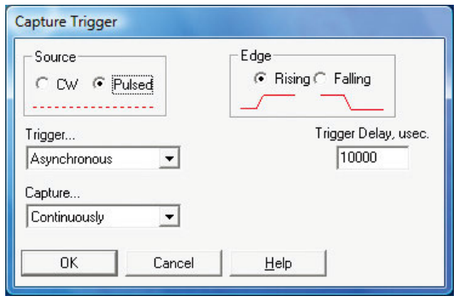
BeamView Analyzer ソフトウェアの特徴

トリガディレイの調節
BeamView-USBソフトウェアの新しい機能として、LaserCam-HRカメラのトリガディレイの初期値に、ディレイを追加できます。この機能を使って、レーザの同期出力信号などの外部同期信号からカメラを同期させる際に、柔軟な取込みが可能となります。

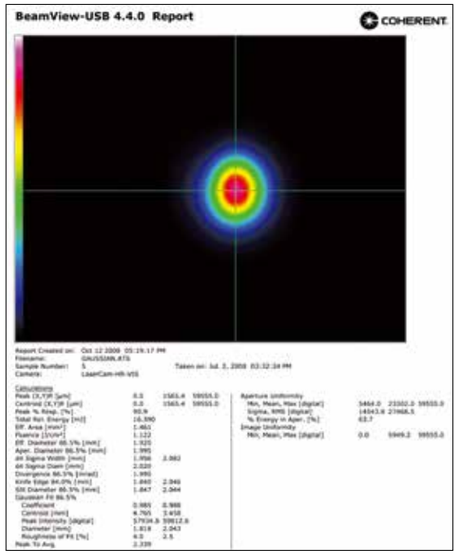
露光時間（シャッタスピード）の調節
LaserCam-HRカメラの露光時間の調節が可能となりました。トリガディレイとの組合せによっては、単発のパルスの取り込みや、減衰光学系を使用せずに、最適なレーザの入力強度を調節することも可能です。

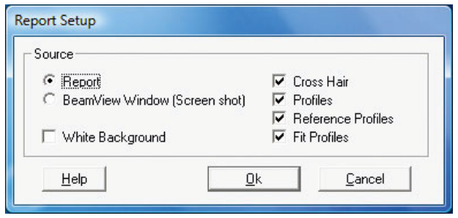
レポート作成機能
BeamView-USBは新しい機能として、1ページに解析結果をまとめて、直接プリンターに印刷したり、.txt形式で保存したり、Adobe .pdf形式に変換できる機能を追加しました。これにより、煩雑なレイアウト処理を行わずに、簡単にレポートを作成することができます。

BeamView システムの性能の最適化
BeamView Analyzerソフトウェアは計測の精度を最大限に引き出すために、カメラの光学ダイナミックレンジの最適化を行うための、いくつかの機能を備えています。自動バックグラウンド補正機能もそのひとつで、バックグラウンドノイズをイメージとして、計測し保存します。実際に測定されたデータから、解析前に自動的に補正を行うことで、ノイズの影響を最小限にできます。



捕捉／トリガモードの設定ウィンドウ。
右中央でトリガディレイの設定を行える。





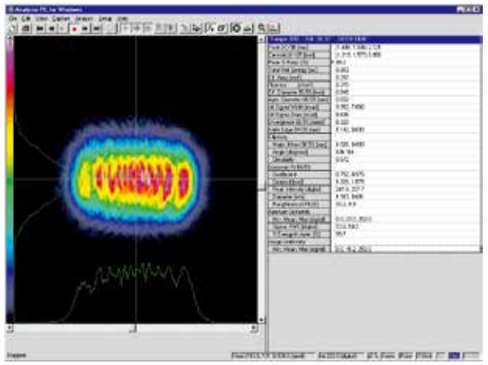
レポート機能の設定ウィンドウ（下）と、
実際のプリントアウト例（中央）

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。
• TEL 03-5635-8680 • www.coherent.co.jp

パワー&エネルギー測定
パワー&エネルギーメータ
パワーセンサー
エネルギーセンサー
カスタム&OEM
ビーム診断&波長分析
ビーム診断
波長分析
索引

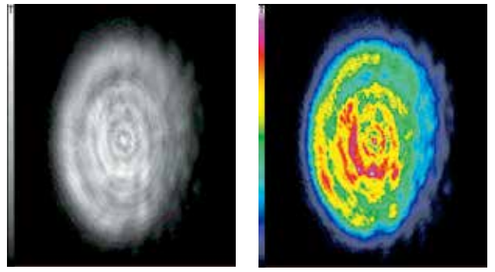
BeamView Analyzer ソフトウェア

BeamView Analyzer ソフトウェアの特徴



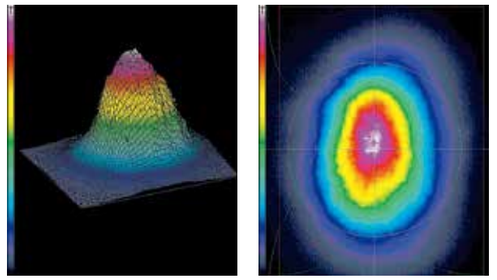
- 30種以上の解析用パラメータ
- いくつかの異なったプロファイル画面
- 多様なイメージインポート／エクスポートのフォーマットを用意
- 測定結果やプロファイルデータのインポート／エクスポート
- Pass/Failテストの設定やFail時のアクション設定

リアルタイムのレーザモニターと調整
ライブビデオモードでは、レーザビームのプロファイルイメージを擬似カラーかグレイスケールで連続的にアップデート（最大20～25 Hz程度、PCの能力に拠る）できます。このモードではレーザをモニターしたり、レーザの調整時にビームの形状や構造の変化を観察するのに最適です。また、ビームプロファイルの品質やレーザキャビティのアライメントを最適化するための、リアルタイムチューニングにもお使いいただけます。このモードにおいては、ビームの解析・統計的なデータは表示されませんが、ランモードにすれば、イメージはすぐさま保存され、あとで解析できます。

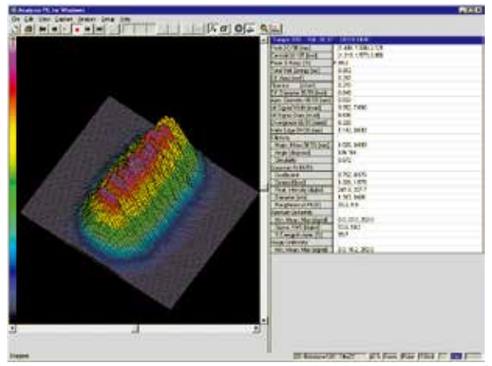


ライブビデオモードの表示例

２次元・３次元強度図
ランモードにすると、BeamView Analyzerを停止状態あるいはライブビデオモードから、連続取り込みの状態に切り替えることができます。このランモードでは、ビームの画像データの捕捉、解析、表示が行えます。パソコンの画像表示エリアで、2次元か3次元の表示選択が可能です。2次元表示では等高線表示が3次元表示では等角投影法での描画表示となり、強度分布はカラースケールか、グレースケールを、スケールは固定か自動のどちらかの選択となります。表示のサイズは表示エリアの大きさを変更したり、ズーム機能を使って調節可能です。2次元表示では、プロファイル断面やガウシャンフィット曲線の表示や、基準点や可変アパーチャや回転可能なクロスヘアカーソルの表示が可能で、ピークや重心から自動計算させることができます。3次元表示では、等高線を透けさせたり、隠したり、あるいは塗りつぶして表示ができ、観察する角度を自由に設定し、回転させて様々な角度から観察することも可能です。



3 次元表示と 2 次元表示例



3 次元表示と ISO 準拠の解析パラメータの同時表示例

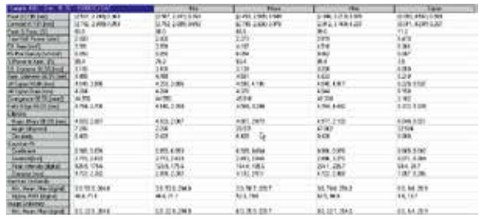
www.coherent.co.jp • TEL 03-5635-8680 •
本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。

BeamView Analyzer ソフトウェア

BeamView Analyzer ソフトウェアの特徴

ビームの安定性

統計解析は連続的にオンラインで行われ、すべてあるいは選択した解析パラメータやPass/Failの結果を、逐次に表示したり累積した結果を表示することができます。ユーザは個々の画像イメージの解析結果をスクロールしたり、最小／最大／標準偏差の値を見ることもできます。これにより、個々のサンプルの時間経過による統計的なデータを簡単に比較することができます。また、下図のように、各種解析パラメータにより、ジッタや安定性を解析すると同時に、ビームポジションの揺らぎをプロットすることも可能です。



統計分析表示

リモートコントロール

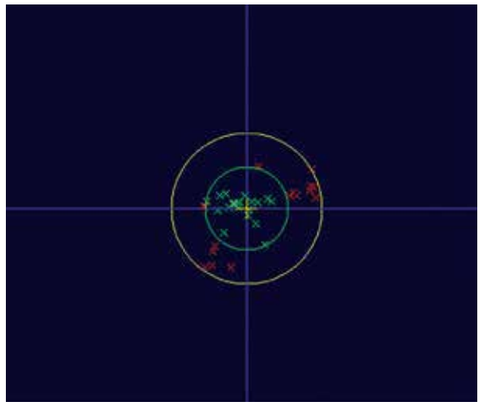
BeamView AnalyzerはRS-232及びTCP/IP通信によるリモートコントロールが可能です。コントロールやデータ転送のための一連のコマンドが用意され、BeamView Analyzerソフトウェアのプラットフォームに接続したリモートコントロールのためのアプリケーションの構築が可能です。BeamView-USBソフトウェアはリモートアクセスするためのLabVIEW™のライブラリを含んでおり、BeamViewソフトウェアの機能をLabVIEW™で走らせることもできます。

ビーム解析と統計処理

BeamView Analyzerソフトウェアの計算機能はISO（国際標準化機構）のレーザビーム計測の指導要綱に準拠しています。以下に例を挙げます。

- ピークや重心の位置
- ビームの楕円率（長軸短軸の情報含む）
- D4シグマ直径
- ガウシャンフィット分析
- アパーチャフィット分析
- 相対パワー分析
- ピークパワー／エネルギー密度
- アパーチャ内のパワー比率解析

これ以外の解析パラメータや解析機能につきましては、77ページを参照ください。



ビームの位置変動のプロット画面

合否判定

合否判定はユーザが解析パラメータに最大値・最小値を設定し、この範囲を超えた場合に不良と判定されます。合否判定はリアルタイムのモニタリング中に、数値を設定したすべての解析パラメータにおいても、また選択したものに限定して合否判定を行うことができます。また、不良と判定された場合には、画面に表示、警告音を発生、データの取り込みを中止、また、そのデータを保存したり、TTL信号を出力したりすることができ、これらのアクションを自由に組み合わせることが可能です。

不良判定時の
アクションの設定画面

合否判定の設定画面例

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。
• TEL 03-5635-8680 • www.coherent.co.jp

パワー&エネルギー測定
パワー&エネルギーメータ
パワーセンサー
エネルギーセンサー
カスタム&OEM
ビーム診断&波長分析
ビーム診断
波長分析
索引

BeamView Analyzer ソフトウェア

BeamView Analyzer ソフトウェアの特徴

解析パラメータ（合否判定含む）

- 重心の位置および変動分析
- ピーク強度および位置
- ピークと平均強度
- ビーム直径／幅
  - d4シグマ
  - ナイフエッジ
  - スリット
  - アパーチャ径
  - 有効径
- フラットトップ解析
  - ビーム均一性
  - フラットトップ部の均一性
  - 平坦性係数
  - エッジ部の急峻度
  - 有効照射面積
  - 有効平均パワー/エネルギー密度
- ガウシャンフィット解析
  - 相関係数
  - 直径
  - 重心
  - ピーク強度
  - 適合粗さ
- 楕円率
  - 長軸/短軸の直径
  - 楕円率
  - 各軸の位置
  - 軸へのプロファイルの自動整列
- アパーチャ解析
  - アパーチャ内のパワー/エネルギーの比率
  - アパーチャ内の均一性
  - アパーチャ/直径のトラッキング
- 解析範囲の選択機能
- 統計解析
  - 最小値
  - 最大値
  - 平均値
  - 標準偏差
- 合否判定の不良判定時のアクション（組合せは自由）
  - 不良判定の回数と比率を表示
  - 警告音の発生
  - 画面の反転表示
  - データを保存
  - データを削除
  - ＴＴＬ信号の出力（2Ｖか0.8Vで選択可）
  - 測定の停止
- イメージ画像の平均作画
- ピークエネルギー/パワー強度
- 相対エネルギー/パワー
- 解析範囲の指定
- エネルギー/パワーの発散

表示機能

- オンラインヘルプ
- レポート作成機能
  - PDF化
- 保存データの読み出し
- 保存データの再解析
- 基準とするプロファイルデータの選択
- バックグラウンドノイズの除去機能
- カーソル、プロファイル、アパーチャ、位置、角度やサイズの調整
- ライブ（高速）モード
- 拡大機能（７ステップ）
- 画像やプロファイルのオートスケール機能
- ピーク/重心位置の自動表示
- A/Dコンバータの制御（アナログのみ）
- 使用頻度の高い機能をボタン化

www.coherent.co.jp • TEL 03-5635-8680 •
本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。

BeamView Analyzer ソフトウェア

BeamView Analyzer ソフトウェアの特徴

画像の捕捉・保存

- パルス/CWレーザの解析
- 多チャンネルのカメラの切り替え
- カメラの露光時間（シャッタースピード）可変
- 画像の保存先
  - ホストコンピュータのRAM
  - ホストコンピュータのハードディスクドライブ
- RS-232およびTCP/IP通信プロトコル
- LabVIEW™ドライバ
- トリガモード
  - オートトリガモード（トリガレベル可変）
  - 外部モード（非同期、トリガ入力）
  - 同期モード
- 捕捉モード
  - 連続
  - 指定時間間隔
  - キープレス時
- 解像度
  - 水平分解能　1280 x 1024 ピクセル、垂直分解能 10 bit
  - 水平分解能　640 x 512 ピクセル、垂直分解能 10 bit
  - 水平分解能　640 x 512 ピクセル、垂直分解能 8 bit
- BeamView-USBとLaserCam-HR-InGaAsにて
  - 水平分解能　320 x 256、垂直分解能 14 bit
- 高速サンプルモード
- プロファイルの保存
- パスワード付での設定環境の保存
- 画像データの多種フォーマット
  - バイナリ（bin）、ASCII（img）、bmp、jpg、png、tif、その他

校正機能

- バイアスのオフセットによるバックグラウンドノイズ除去機能
- 光学スケールファクター（拡大/縮小）
- ファーフィールドの光学焦点距離
- パワー/エネルギー校正ファクター

標準グラフィック機能

- 強度分布図
  - ２次元（等高線図）、3次元（等角投影図）、極座標
- スケールレベル
  - 固定スケール、ピーク値基準、低強度、高強度
- 表示スタイル
  - 細密カラー表示、17段階カラー表示、濃色カラー表示、グレイスケール
- ライブビデオモード
- 解析に使用する範囲の指定
- プロファイル/ピーク/重心の位置表示を行うカーソル表示
- イメージの拡大
- 2次元強度図やプロファイル強度の自動スケーリング
- ビームの安定性の極座標表示
- カーソル等表示機能
  - 位置カーソルの表示
  - プロファイルの切り取り位置の表示
  - ガウシャンフィットしたプロファイルの表示
  - 選択した基準のプロファイルの表示
  - アパーチャーオーバーレイ
    - ビーム均一性
    - エネルギー/パワーの比率（%）
- 3次元のカラー等角投影図
  - 360°に回転、90°にチルト可能
  - 等高線の塗りつぶし/透明表示の切り替え
  - 等高線の表示強度の選択
  - 細密カラー表示、17段階カラー表示、濃色カラー表示、グレイスケール
  - 自動回転モード

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。
• TEL 03-5635-8680 • www.coherent.co.jp

レーザビームアナライザ用 光学アクセサリ

レーザグレード減衰用光学系

- **レーザ・プロファイリングに特化した減衰光学系**
- **歪みと干渉の少ない減衰が可能**
- **使いやすい連続可変減衰、あるいは固定減衰**
- **最大密度：2000 W/cm²あるいは50 J/cm²**
- **Cマウントで複数接続にも対応**

- BeamCUBE固定アッテネータモジュール（BCUBEとUV-BCUBE）は、高パワーレーザ診断のための固定減衰とビームピックオフに適しています。入射ビームの2 ～ 10%でビームのサンプリングを行います。複数のBCUBEを組み合わせることで、さらに高い固定減衰レベルが得られます。

- 可変アッテネータモジュール（VARM）は、3個のホイールフィルターホルダーを備えています。各ホイールには3枚のフィルターが取り付けられており、これらのフィルターは、透過率、材料の品質において、弊社の厳しい仕様に適合するように作製されています。VARMは、各ステップで16%減衰します。64段階で400,000：1から1：1まで減衰レベルが調節でき、また、以前お使いいただいていたレベルと全く同じ減衰レベルに簡単に戻すことも可能です。

- 連続可変アッテネータモジュール（C-VARMとUV C-VARM）には、連続可変タイプの2個のウエッジアッテネータと1個の固定アッテネータが含まれています。C-VARMとUV C-VARMでは細かな調節が可能であるため、正確な減衰レベルが得られるうえ、カメラのオプティカルダイナミックレンジを最大限に活用することもできます。

BCUBE、UV-BCUBE、VARM、C-VARM、UV C-VARMと、その他すべてのカメラにはメスのCマウントネジがついています。Cマウントフランジは、RMS顕微鏡用のメスネジ山も備えているため、顕微鏡の対物レンズをアッテネータと延長バレルに接続できます。

アッテネータの選択
カメラに適したアッテネータの選択は難しくありません。アッテネータは、パワー密度（W/cm²）あるいはエネルギー密度（J/cm²）を基に選択します。まず、1 W/cm²までのパワー密度の場合は、VARMかC-VARMで減衰します。VARMまたはC-VARMだけでは減衰が足りない場合、BCUBEビームスプリッタモジュールで、ビームの2 ～ 10%（偏向方向と波長によって異なる）をピックオフします。

ビーム歪みの防止

複数の光学フィルターを使用することによって生じる波面の歪みは、各要素の波面の歪みの平方を合計し、その平方根を求めることによって算出します。たとえば、それぞれ λ/10の仕様で作られた6個のレンズを使用した場合、ビームには合計 λ/4RMSの波面歪みが生じます。

$$\sqrt{0.1^2 + 0.1^2 + 0.1^2 + 0.1^2 + 0.1^2 + 0.1^2} = 0.25$$

一般的に、カメラのビーム中で合計 ～ λ/4より小さな歪みは検出できないため、フィルターを連続して使う場合、非常に厳密なレーザグレードの仕様に合わせてフィルターを作らなければなりません。コヒレント社の減衰用光学系は、λ/10以上の表面仕様を満たすよう作製されているため、6個以下の光学系を連続して使用することが可能です。低歪みフェースプレート（LDFP）と各BCUBEは1個の光学系として、VARMやC-VARMはそれぞれ3個の光学系として計算します。

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。

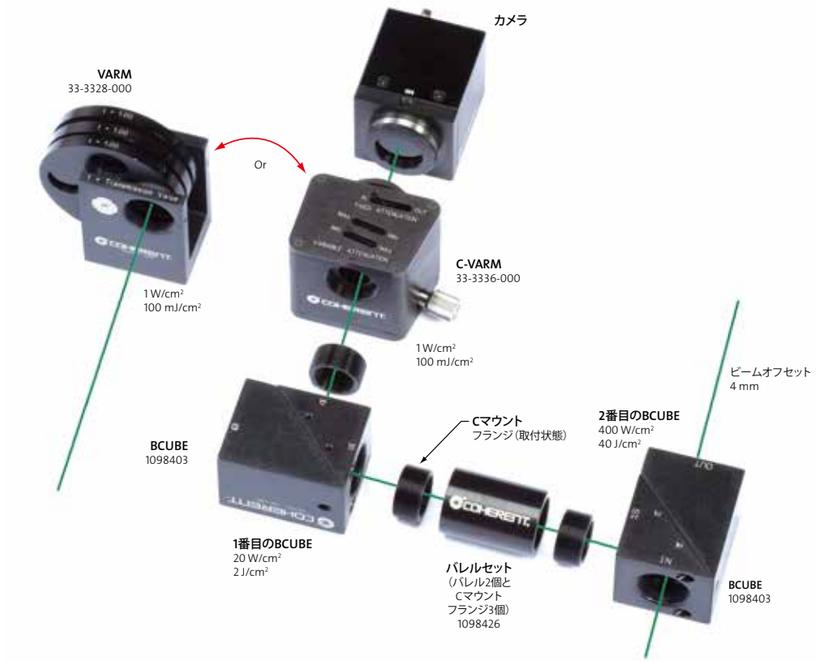
レーザビームアナライザ用 光学アクセサリ

レーザグレード減衰用光学系　仕様

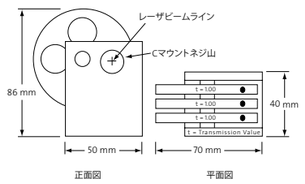
CMOSカメラ減衰用光学系の配置例

（パワー密度とエネルギー密度の飽和の数値は632.8 nmで使用する場合）

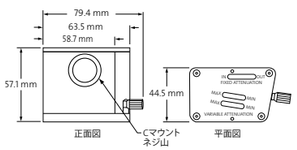
* 3番目のBCUBEを使用すると、レーザの最大パワー/エネルギー密度が2000 W/cm^2、50 J/cm^{2}まで可能になります。



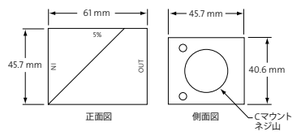
VARM



C-VARM and UV-VARM



BCUBE and UV-BCUBE



カメラ用減衰用光学系		VARM（可変アッテネータ）	C-VARM（連続可変アッテネータ）	UV C-VARM（連続可変アッテネータ）	BCUBE（ビームキューブピックオフ）	UV-BCUBE（紫外ビームキューブピックオフ）	BARREL SET（バレル2個、Cマウントフランジ3個）
波長	最小	380 nm		190 nm	380 nm	190 nm	—
	最大	2200 nm		1100 nm	2200 nm		—
減衰比	最大	4 x 10^5 : 1	10^7 : 1	10^5 : 1	50 : 1		—
	最小	1 : 1	3000 : 1	300 : 1	10 : 1		—
アパーチャ		19 mm	17 mm		19 mm		—
最大パワー密度		1 W/cm^{2*1}			2.0 x 10^9 W/cm^2		—
最大エネルギー密度		0.1 J/cm^{2*1}		0.008 J/cm^2	50 J/cm^2		—
損傷閾値	(W/cm^2)	5 x 10^7		—	2.5 x 10^9		—
	(J/cm^2)	10		0.008	50		—
ビームオフセット		—			4.0 mm		—
品番		33-3328-000	33-3336-000	33-6859-000	1098403	1098466	1098426

*1 表中の最大パワー・エネルギー密度は、サーマルレンズ効果が生じるレベルです。

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。
• TEL 03-5635-8680 • www.coherent.co.jp

レーザビームアナライザ用 光学アクセサリ

紫外レーザプロファイラ用光学系

BIP-5000Z（左）と BIP-12F（装着カメラは LaserCam-HR）

BIP-5000SPL ビームスプリッタ

- **10 nm 〜 355 nmの紫外ビームに対応**
- **直径12 mmアパーチャまたは50 mm**

これら2種類の紫外レーザプロファイラ用光学系は、コヒレント社独自の紫外・可視蛍光コンバータフェースプレートを使用して、入射レーザビームをCマウントカメラに送り込みます。BeamView Analyzerシステムをご使用の場合、コヒレント社の標準CMOSカメラであればどのカメラでも使用できます。70ページのビーム診断用カメラの項をご参照ください。

ビームインテンシティプロファイラBIP-12Fはコンパクトな2:1固定倍率システムで、最大直径12 mm、波長10〜355 nmのビームに使用できます。BIP-12Fの前面にCマウントネジ山を設けているため、スペクトル域190 〜 355 nmで減衰が必要な場合に、UV BeamCUBEを取り付けて使用できます（79ページのカメラ用のレーザグレード減衰用光学系をご参照ください）。

ビームインテンシティプロファイラBIP-5000Zは、6 : 1 〜 1 : 1のズーム倍率、波長10 〜 320 nm、∅50 mm以下のビームに対応しています。

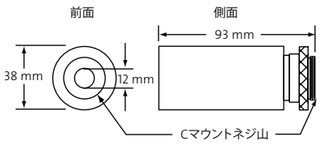
仕様		BIP-12F*1	BIP-5000Z*2	BIP-5000SPL
波長範囲		10 nm 〜 355 nm	10 nm 〜 320 nm	
アパーチャ		∅ 12 mm	∅ 50 mm	
解像度（カメラによって異なる）		20 µm	70 µm	—
飽和	@ 193〜248 nm	10 mJ/cm^2	30 mJ/cm^2	—
	@ 308 nm	50 mJ/cm^2		—
感度		5 µJ/cm^2		—
損傷閾値	CW	5 W/cm^2	1.5 W/cm^2	10 W/cm^2
	パルス	500 mJ/cm^2	600 mJ/cm^2	50 J/cm^2
アパーチャでの均一性		5%		—
残像（蛍光寿命）		500 ns	5 µs	—
画像倍率		2 : 1	6 : 1 〜 1 : 1	—
品番		33-3468-000*1	33-3484-000*2	33-3492-000

*1 画像倍率 1 : 1 はオプション。
*2 157 nm用に真空仕様タイプあり。

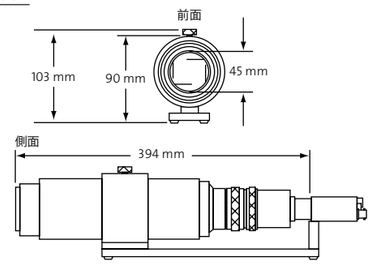
BIP-5000SPLビームスプリッタ

この高出力ビームスプリッタは、レーザビームのパワー密度あるいはエネルギー密度が推奨範囲を超えた場合に、より優れた減衰能力をBIP-5000Zに提供します。
BIP-5000Zの入射側アパーチャに取り付け、直角方向にピックオフさせることができます。

BIP-12F



BIP-5000Z



www.coherent.co.jp • TEL 03-5635-8680 •
本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。

BeamMaster-USB

ナイフエッジ方式ビームプロファイラ

- USB接続
- CWレーザ用
- ビームの形状、パワー、位置を測定
- 0.1 µmの解像度と高いダイナミックレンジで3 µm ～ 9 mmのビームを測定
- リアルタイムの表示・分析、データログシステム
- 波長範囲：190 nm ～ 1800 nm
- Windows® XP, Windows Vista®, Windows® 7（32/64-bit）対応

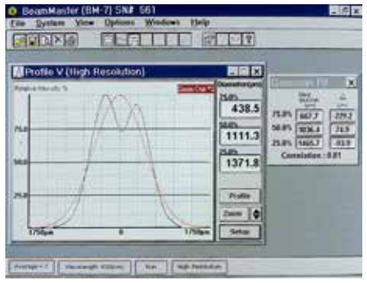
BeamMaster-USBは、マルチナイフエッジスキャン方式による高確度レーザビームプロファイラです。このプロファイラを使って、断面プロファイルや2次元、3次元画像プロットをリアルタイムでサンプリング、測定、表示できます。1 ～ 20個のサンプルを選んで平均値を求めることでノイズを低減し、測定確度を最大限に高めることができます。また、データを収集、保存でき、USBポートに連続出力できます。画面の画像はすべて保存が可能で、プリンタで印刷もできます。

BeamMasterは、0.1 µmの解像度でわずか3 µmの集光ビームスポットを測定でき、大径のビームも、1 µmの解像度で測定できる最大9 mmのアパーチャを備えています。またSiエンハンスドタイプは190 ～ 1100 nm、InGaAsは800 ～ 1800 nmの範囲で測定できます。歪みのない光学減衰フィルターと自動ゲイン制御機能により10 µWの低出力にも対応しています。

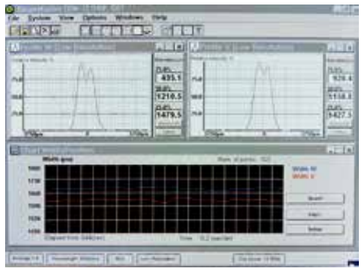
ビームのプロファイルと幅

BeamMasterは、ドラムが回転するたびにパワー、位置、プロファイル情報など、7つのナイフエッジ（BM-3では3つのナイフエッジ）がビームを通過して得たデータを取り込み、処理します。この情報は、回転ごとに表示でき、ストリップチャートの作成やファイルをUSBポートへ送出することもできます。2つの直交プロファイルを表示でき、ユーザが選んだ3つのクリップレベルでビーム幅を表示できます。ガウシアンフィットプロファイルは、選択したどの測定プロファイルにも多重表示できます。
また、ガウシアン係数と相関パラメータも表示できます。
できるだけ詳しいプロファイルを得るために、システムはプロファイルデータを自動的に中心に置き、ビーム幅の3倍までズーム表示します。また、ディスプレイの高さに合うように、プロファイルの強度データはオートスケールされます（オプション）。高解像度モードでは、さらに詳しい情報が得られ、このモードは、形状がガウシアンビームとは異なるビームや、100 µm未満のビーム分析に非常に有用です。

プロファイル解析例
（青線が実測で赤線はガウシアンフィット）

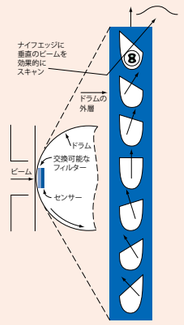


2 軸解析例。下段はビーム径の変動を表示。



マルチナイフエッジ方式で、より高い解像度と確度を実現

BeamMasterは、2つの直交ナイフエッジまたはスリットを使ってビームプロファイルをスキャンする従来のビームプロファイラより下記の点で優れています。
BeamMaster BM-7は、回転ドラムに取り付けた7つのナイフエッジを使って、ビームをスキャンします。7つのスキャンによって得られたデータを断層撮影法で組み合わせ、実際のビーム形状・サイズをより正確に測定できます。円形ビームやガウシアンビームに近いビームの測定には、3つのナイフエッジを備えたBM-3もご用意しています。



本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。
• TEL 03-5635-8680 • www.coherent.co.jp

BeamMaster-USB

ナイフエッジ方式ビームプロファイラ

ビームの位置と楕円率

ビームの形状、楕円率（長軸と短軸）、角度方向とともに、ビームの中心位置をセンサーエリアの中心に対する相対位置として連続してモニターできます。また、ズーム機能も使えます。ユーザはクリップレベルを選択でき、位置（X, Y）データはストリップチャートで表示され、短期または長期的な経時的安定性あるいはドリフトをモニターできます。

パワー測定

デジタル読取値として、あるいはアナログの「指針」と組み合わせて、ビームパワーを表示できます。単位はµW、mW、dBmのいずれかより選択でき、ゼロオフセットや、パワー範囲のどの部分でもズームできます。アッテネータ（フィルター）ファイルを選択でき、テスト範囲を選択、表示して、ビーム所定の限度内にあるかどうかモニターできます。オプションでアラーム音を鳴らすこともできます。

データ収集と合否判定

ビームサイズ、ビームポジションやパワーデータは、アナログ、デジタル、ストリップチャートの形式でコンピュータ画面に連続して表示できるだけでなく、リアルタイムでデータファイルに記録でき、後で処理やテストレポートの作成を行うことができます。また、測定結果が所定許容範囲に入っているかどうかの合否診断を実施することができます。データファイルは、RS-232を通して別のコンピュータに転送でき、リアルタイムで転送することも可能です。また、画面の画像はすべてBMPファイルやJPGファイルとして取り込み、保存が可能で、プリンタで印刷することもできます。

2次元・3次元強度図

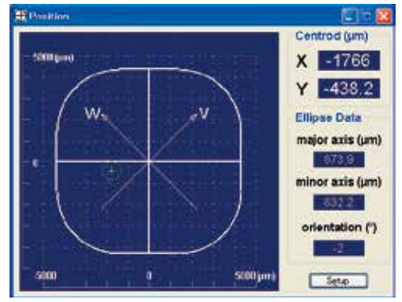
投影機能によって、ビームのインテンシティプロファイルを2次元または3次元で見ることができます。投影画像は、X線システムで3次元画像を生成する際に使用される再構成断層投影法で作成されます。ナイフエッジが多くなるほど、より詳細な画像が得られます。ダイオードレーザのように、ガウシアンビームとは大きく異なるビーム分布の場合、7つのナイフエッジがある標準システムを使って、実際のビームに近い強度図を復元できます。ガウシアンビームに近いビームを調べる場合、ナイフエッジが3つあるシステムを使うと、より正確な強度分布が得られます。

2次元強度分布図と3次元等角図は、走査軸とグリッドを共に表示することができます。これらを消去することも可能です。また、等角図を回転させて詳細な構造を見やすくすることもできます。

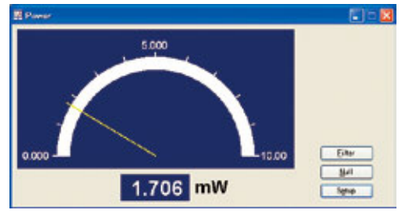
ビームサイズと中心位置に関するデータは画像と共にデジタル表示することもできます。

注）本機能は原理上、カメラ型プロファイラと比べてデータ収得数が少なく、プロファイル断面位置の確認用としてお使い頂くことをおすすめ致します。

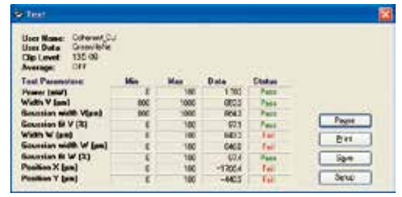
ビームポジション（＋印）表示



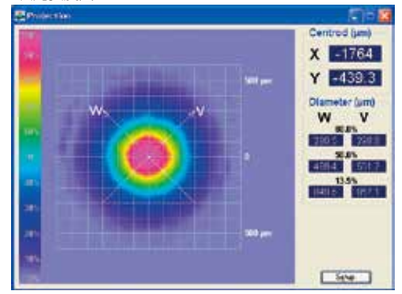
パワー測定



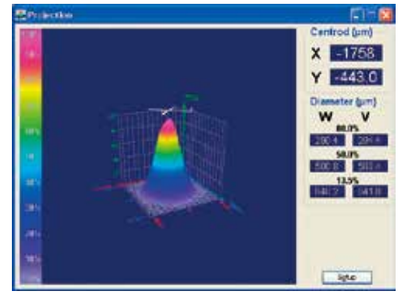
測定結果一覧。合否診断含む。



2次元強度図



3次元強度図



www.coherent.co.jp • TEL 03-5635-8680 •
本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。

BeamMaster-USB

ナイフエッジ方式ビームプロファイラ

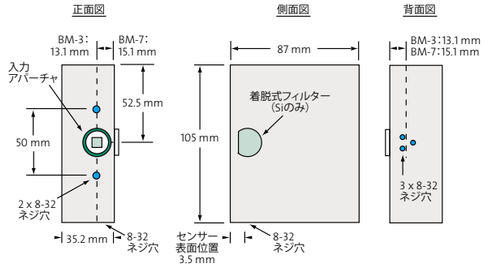
光学フィルター
BM-7SiとBM-3Siエンハンスト型ヘッドは、400 ～ 1100 nmの波長範囲でヘッドのパワー範囲を5 mWから1Wに広げるために、NG4とNG9フィルター（透過曲線あり）が付いています。

コンピュータ仕様
- OS：Microsoft® Windows® XP, Windows® VISTA, Windows® 7（32/64 bit）のいずれか
- CPU：CPU Pentium IV Core 2 Pentium IV Core 2 Duoと同等かそれ以上
- RAM：1 GB（必須）、2 GB（推奨）
- VGAメモリ：128 MBメモリ（必須）、512 MB メモリ（推奨）
- HDDの空き：200 MB（必須）、300 MB（推奨）
- その他ハードウェア：マウスかこれに類するポインティングデバイス、CD ドライブ、USB2.0

回転マウント
オプションのマウントを使うと、光軸を中心にしてBeamMasterセンサーヘッドを回転させることが可能です。このマウントには、ロックネジが付いた校正済みの360度目盛が付いています。

Cマウントと光ファイバーアダプタ（オプション）
Cマウントアダプタプレートを使用すると、すべてのCマウントネジ付き光学アクセサリが接続できます。光ファイバーアダプタプレート（オプション）で、ファイバーコネクタを使えば、光ファイバーケーブルも接続できます。

ヘッドの寸法図



回転マウント

仕様	BeamMaster-USB				
モデル名	BM-3 Si エンハンスド	BM-7 Si エンハンスド	BM-3 InGaAs（3 mm）	BM-7 InGaAs（3 mm）	BM-7 InGaAs（5 mm）
ナイフエッジ数	3枚	7枚	3枚	7枚	
波長範囲	190 nm ～ 1100 nm		800 nm ～ 1800 nm		
センサーアパーチャ	5 mm 円	9 mm 角	3 mm 円		5 mm 円
ビームサイズ径範囲	3 µm ～ 5 mm	15 µm ～ 9 mm	3 µm ～ 3 mm	15 µm ～ 3 mm	15 µm ～ 5 mm
ビームサイズ解像度	1 µm（100 µm以上のビームサイズ）, 0.1 µm（100 µm未満のビームサイズ）				
ビーム幅確度	±2%				
最小検出パワー	10 µW				
最大パワー フィルタなし	5 mW		5 mW		
最大パワー NG4フィルタあり	50 mW		NA		
最大パワー NG9フィルタあり	1W		NA		
センサー損傷閾値	200 W/mm²		1 W/mm²		
位置測定解像度及び確度	1 µm, ±15 µm				
相対パワー測定解像度	0.1 µW				
パワー計測確度	±5%	±10%			
最大更新スピード	5 Hz （2次元･3次元表示時は2.5 Hz）				
センサーヘッド質量	560 g				
品番	1224012	1224014	1224016	1224018	1224020

上記システムには、各ヘッド、USBインターフェースモジュール、ヘッドからUSBインターフェースモジュール間のケーブル1.8 m（着脱不可）、USBインターフェースモジュールからPC間の接続用のUSBケーブル（着脱可）、ポスト/スタンド、解析ソフト、和文/英文の取扱説明書のCD、光学フィルタNG4/NG9の2種（Siモデルのみ）が含まれます。

アクセサリオプション	回転マウント	Cマウント アダプタプレート	ファイバー アダプタプレート	USBアップグレードキット*1
品番	1038024	33-7147-000	33-7154-000	1224022

*1 PCIタイプのBeamMasterをUSBタイプにアップグレードするキットです。（製造が2008年頃以前のものはアップグレードができませんので、ご希望の方は製造番号をお知らせください。）

ModeMaster PC

M²ビーム伝播アナライザ

※PC別売

- CWレーザ発散角、M²（またはk）、非点収差を測定
- ビームウェストの位置・直径（D4σ径を含む）とレーリーレンジを測定
- 角度・並進ビームポインティングの安定性
- ビームサイズ：0.2 mm ～ 25 mm
- 波長範囲：220 nm ～ 1.8 µm
- Windows® 7対応

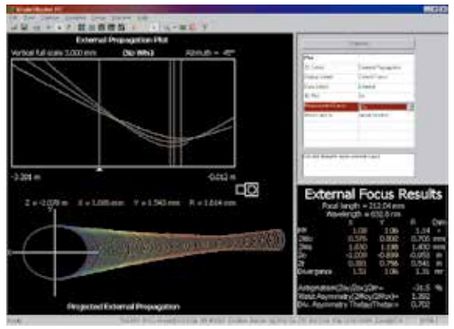
ModeMaster PCは、ISO国際標準規格に準拠するM²やCWレーザのビーム伝播分析関数を測定します。
ModeMaster PCは、USB制御・インタフェースコンソールと、Windows® 対応ソフトウェアを備えています。

簡単なビームアライメント
ModeMaster PCの精密5軸ヘッドマウントとビームポジションディスプレイによって、角度アライメントと、ビーム伝播光路に対するレンズとスキャン軸の調整が簡単に行えます。

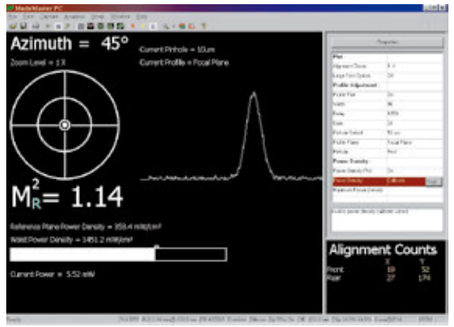
セカンドモーメントビーム径
ビーム伝播測定において、ビーム径は重要なパラメータです。またセカンドモーメント径（D4σ）は、ビーム伝播計算において非常に重要です。ModeMaster PCはセカンドモーメント径を直接計算します。1 ～ 4のM²値に対応し、大半の市販レーザを網羅しています。

リアルタイムのパワー密度調整
ほとんどのレーザ用途において重要なのは、レーザパワーではなくパワー密度です。ModeMaster PCを使用すると、最大パワー密度のポイントを迅速に特定することができます。ModeMaster PCのパワー密度チューニング画面は、パワー密度を擬似アナログ「チューニングバー」として表示し、レーザミラーの調整時にリアルタイムでフィードバックを行います。

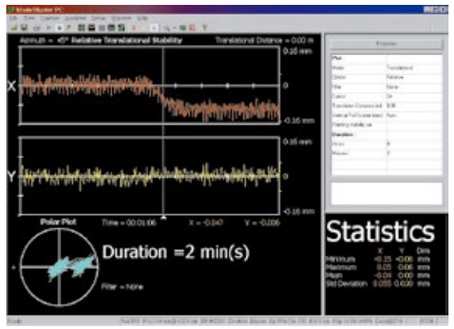
ビーム伝播解析ディスプレイ



リアルタイムディスプレイ



ポインティング安定性ディスプレイ



ModeMaster PC

M²ビーム伝播アナライザ

リアルタイムのM²とビームプロファイル

ModeMaster PCは、M²や他のビーム伝播パラメータをニアフィールドやファーフィールドのピンホール強度プロファイルと共に、リアルタイムで測定・表示します。

ビームポインティングおよび並進の安定性

ModeMasterは、2分から24時間のスパンで、並進（ビーム軸に平行）と角度（中心点から）ビーム移動の双方を測定・表示できます。3段階のフィルターを使用してノイズを低減し、ポインティング安定性測定の感度を向上させます。

オンラインヘルプ

ModeMaster PCにはオンラインヘルプがあります。ビームパラメータの限界値を超えると、ヘルプメッセージと修正方法が表示されます。

RS-232インタフェース

ModeMaster PCは、測定した分析結果を表示し、RS-232インタフェースを介して焦点スキャンを制御し、リモートデータ記録、結果のモニター、測定制御などを行います。

コンピュータ仕様

- Windows® 98, Windows® ME, Windows® 2000, Windows® XP, Windows Vista®, Windows® 7（32/64bit）
- USBポート
- CPU586（インテル® Pentium® II）233 MHz以上のラップトップまたはデスクトップ
- RAM：64 MB以上
- ハードディスク空き容量：30 MB以上
- SVGAグラフィックカードおよびディスプレイ（1024 x 768推奨）
- シリアル通信ポート（リモートコントローラ用）

ModeMaster PCシステム構成の選択

ModeMaster PCシステムには、標準で8種類の構成があります（スキャンヘッド、5軸マウント、USB制御インタフェースコンソール、ケーブル、PCソフトウェア、取扱説明書を含む）。これらの構成で4種類の波長域、各波長域で2種類の発散角範囲（広発散角と狭発散角）で測定できます。以下の手順に従い、選択ノモグラムと構成表（87ページ）をご参照いただき、最適なModeMaster PCシステム構成をご選択ください。

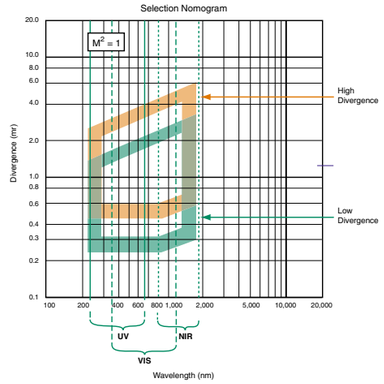
1 紫外（UV、220 ～ 680 nm）、可視（VIS、340 ～ 1000 nm）、近赤外（NIR、800～1800 nm）の3つの波長範囲から一つを選択します。

2 測定対象となるレーザのおおよその発散角を決め、選択ノモグラム（発散角と波長）を参照しながら、狭発散角あるいは広発散角を選択します。

3 狭発散角の場合、ビームサイズが直径25 mm未満、広発散角の場合は12 mm未満であることを確認します。

4 下表を参照しながら選択したModeMaster PC構成部品番号を確認し、その他のビーム仕様が適切であるかを確認します。

5 必要なすべてのビームパラメータ範囲を網羅するために複数のModeMaster PC構成を使用する場合、オプションのスキャンヘッドモジュラーコンポーネントをご利用ください。これにより、他のパラメータ範囲をカバーするよう、ModeMaster PCシステム構成を変更できます（詳しくは弊社までお問い合せください）。



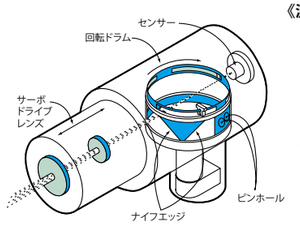
レーザ光路に沿った完全な幾何学的ビーム特性

ビームの伝播は、ビーム内でのエネルギー分布と、光路に沿ったエネルギー分布の変化に関連しています。ModeMasterビーム伝播アナライザは、レーザビームの質を表す新しいパラメータであるM²を確立しました。今やM²はISOの測定基準となっています。M²は、レーザビームがどれくらい「完全なガウシアンビーム」に近いかを表します。M²を使って、ビームサイズ、ビーム形状、さらに最小スポットが予測できます。

その機能とは

ModeMaster PCヘッドは、伝播光軸にそって並進する回折限界精密走査レンズを組み込んだ、デュアルナイフエッジビームプロファイラです。レンズがビームを収束させ、内部でビームウェストを形成し、回転ドラムに取り付けられた2個の直交ナイフエッジ（XとY）がビームウェストに沿った256個の面で、ビーム径とビーム軸位置を測定します。次に、ModeMaster PCのソフトウェアが各パラメータを測定します。

スキャンヘッドの構造



《測定項目》
- ビーム品質—M²
- ビーム径
- ウェスト径・位置
- 発散角
- レーリーレンジ
- ポインティングスタビリティー
- パワー密度
- ビームプロファイル
- セカンドモーメント径
- 非点収差
- ウェスト非対称性
- 発散角非対称性

パワー&エネルギー測定
パワー&エネルギーメータ
パワーセンサー
エネルギーセンサー
カスタム&OEM
ビーム診断&波長分析
ビーム診断
波長分析
索引

ModeMaster PC

標準構成と仕様

標準構成	UV 狭発散角	UV 広発散角	VIS 狭発散角	VIS 広発散角	NIR 狭発散角	NIR 広発散角
モデル	MM-1	MM-1S	MM-2	MM-2S	MM-3	MM-3S
波長範囲	0.22 µm ～ 0.68 µm		0.34 µm ～ 1.00 µm		0.80 µm ～ 1.80 µm	
ディテクタタイプ	シリコン				ゲルマニウム	
ノイズ	<2% RMSかつ<5%p-p値					

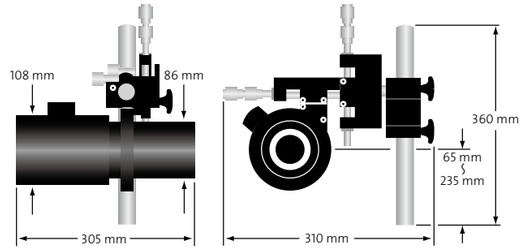
テスト波長での入力ビームの条件

テスト波長[*1]	351 nm		514 nm		1.06 µm	
最小パワー[*2]	7.5 mW[*3]		2.5 mW[*3]		2.5 mW	
最大パワー[*2]	10W[*3]		25W[*3]		2.5W	
最小発散角	0.24 mrad	0.46 mrad	0.24 mrad	0.46 mrad	0.25 mrad[*5]	0.47 mrad[*5]
最大発散角[*4]	1.7 mrad	3.2 mrad	2.0 mrad	3.6 mrad	2.7 mrad	5.0 mrad
最大ビーム径[*6]	25 mm	12 mm	25 mm	12 mm	25 mm	12 mm
品番	33-1843-000	33-2106-000	33-2221-000	33-2239-000	33-2387-000	33-2395-000

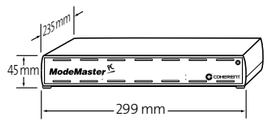
[*1] 波長によって異なるのは、入力ビームのパワーレベル、最小・最大発散角です（注：[*2] [*5] [*6] 参照）。
[*2] パワーレベルは、ディテクタのスペクトル反応の逆数に比例します。シリコンディテクタは900 nmでピークになり、510 nmと1050 nmで感度がピーク値の1/2となります。ゲルマニウムディテクタは1500 nmでピークになり、1100 nmと1650 nmで感度がピーク値の1/2となります。焦電ディテクタはスペクトル反応がフラットです。
[*3] ディテクタ正面の光制御アパーチャをユーザが取り外すと、上記限界値は1/10に低下します（感度が高くなるため）。
[*4] ドラムのスパンでの内部ビーム径の広がりが少なすぎる場合、内部ウェストの位置を正確に特定できないため、最大発散角の限界値は一定になります。
[*5] この波長域での最小発散角は、M²の平方根（テスト波長）として表します。
[*6] ビーム径は概算値です。オプションの選択では、発散角がすべてに優先されます。ノモグラムをご参照ください。
※各システムには対応のヘッド及び調節可能マウント、PC制御用インタフェースコンソール、PC用解析ソフトウェアが含まれます。追加用にヘッドのみ、インタフェースコンソールのみの販売も可能です。
※狭・広発散角レンズキット、VIS/NIRディテクタキットがオプションとして用意されています。詳しくは弊社までお問い合わせください。

仕様	ModeMaster PC
確度	
ビームウェスト径	±2%
ビームウェスト位置	入力ビームレーリーレンジの±8%
ビーム品質—M²	±5%
発散角	±5%
ビーム並進	±［ビームウェスト径+0.1 mmの5%］
ポインティングアングル	±［発散角+0.04 mradの5%］
アジマス角読取値	±2°（10 ～ 200°）
ナイフエッジクリップレベル	0 ～ 100%の範囲で、1.5%単位でユーザ調節可能
ModeMaster PC 制御・インタフェース モジュールアップデートレート	<8 Hz（M², 発散角, パワー密度, ビームウェスト径, プロファイル）
アナログ出力	ディテクタ信号出力：最大0 ～ 13V A/D制御信号出力：0 ～ 5Vパルス トリガ（ドラム回転に同期）：0 ～ 5Vパルス
デジタル出力	RS-232インタフェース（前後ナイフエッジ幅とピンホールプロファイルがRS-232を介してデジタル方式で利用可能）
電源	100 ～ 240 VAC, 47 ～ 63 Hz, 最大40W

スキャンヘッドと精密マウント



PC 制御用インタフェースコンソール



WaveMate Deluxe

インタフェース
RS-232

レーザ波長計

- 測定波長域：380 nm ～ 1095 nm
- 測定確度：0.005 nm
- 解像度：0.001 nm
- 内部自己校正機能
- サンプリングプローブによるファイバー入力
- RS-232インタフェース

WaveMate Deluxeは、繰返周波数にかかわらず、CWレーザとパルスレーザ双方の波長を測定できます。波長は、GHz、波数、nmで表示でき、真空と大気での値も読み取れます。また、380 ～ 1095 nmで、最大2 nm（400 nm時）の帯域幅のピーク波長を読み取ります。設定値はメモリに保存され、起動時に呼び出されるので非常に便利です。内蔵のRS-232インタフェースを使えば、WaveMate Deluxeとの通信も簡単に行えます。

ユーザフレンドリー

WaveMate Deluxeは、信号強度とパルス取り込みインジケータを備えており、パラメータの設定値も明瞭に表示されます。CWモードでは、表示は3 Hz周期で更新されます。パルスモードの場合、次のパルスが来ると3 Hzの周期で更新され、シングルパルス読み取り後15秒間保持されます。

ウォームアップ不要

WaveMate Deluxeの電源がONになると、セルフテストが実行され自動校正モードに入ります。10秒後、AUTOCAL（自動校正）メッセージが画面から消えれば、測定の準備が完了したことになります。

確度・校正

自動モニターアルゴリズムと内部スペクトルラインソースにより、内部分光計を自動校正し、確度を維持します。

簡単なセットアップ

WaveMate Deluxeは操作が簡単です。電源をONにして、サンプリングプローブに対して入射角10度以内にビームを合わせるだけです。プローブは2メートルのファイバーケーブルを備えており、光路スペースが最小限ですみます。ほとんどの強度変化は自動的に調節されますが、最強および最弱信号については、前面パネルのアッテネータ調節により、正確な読取が行えます。パルス測定に特別なトリガモードもセットアップも必要ありません。

表示単位の選択

波長読取値は標準温度と圧力（STP）で「大気」にてnmで、「真空」でSTPからnmへの算出変換値として、あるいは波数（cm^{-1}）または周波数（GHz）で表示されます。

仕様		WaveMate Deluxe
波長範囲		380 nm ～ 1095 nm
確度		0.005 nm
解像度		0.001 nm
最小パルス繰返周波数		シングルショット
最大パルス繰返周波数		CW
最大信号帯域幅		2 nm @ 400 nm 3 nm @ 600 nm 5 nm @ 1000 nm
最小感度[*1]		20 µW CW @ 632 nm 2 mJ パルス @ 1064 nm
最大感度		100 mW CW @ 632 nm 100 mJ パルス @ 1064 nm
表示更新		3 Hz
サイズ		259 x 105 x 352 mm（W x H x D）
保管環境		−10 ～ 50℃
	相対湿度	<80%（結露なきこと）
	耐衝撃	<4 G
使用環境		−10 ～ 40℃
	相対湿度	<80%（結露なきこと）
	耐衝撃	<4 G
電源		90 ～ 250 VAC, 40 ～ 72 Hz入力, 12 VDC出力
品番		33-2650-000

[*1] パルスモードは10 Hz以下の場合で使用。10 Hz以上の場合はCWモードで、平均パワー20 µW CW @ 632 nmとなります。

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。
• TEL 03-5635-8680 • www.coherent.co.jp

校正とサービス

校正とサービス

年に一度の再校正

コヒレント社のレーザパワー／エネルギーメータは精密機器であり、有効なサービスが長年にわたって提供可能であるとともに、高精度の測定が可能です。ハイレベルな性能を維持し、お客様の品質保証システムやISO認証への準拠のためには、年に1度の点検・校正が重要です。

長期間にわたるレーザパワー／エネルギーメータ、センサーの利用は、環境的な要因と共に、精度に悪影響を及ぼす可能性があり、重要なパーツを消耗または損傷させる結果にもなります。年に1度の校正は、お客様の商品の保証のためにも必要です。

コヒレントの校正設備と機能

コヒレント社の校正設備は、波長 193 ～10,600 nm、出力 nWからkWまで幅広くカバーしています。これにより、計測機器を波長、出力、および動作性能の組み合わせで実質的に校正することが可能となっています。

コヒレント社の点検・校正設備・人的資源に対する投資は継続的に行われており、技術的な優位性を保つために独自に努めてまいりました。米国オレゴン州にある工場の品質管理システムはISO9001:2000に登録されており、コヒレント社の製品はNISTに準拠しています。また、校正ラボはANSI-Z540に完全に準拠しています。さらに、産業向けの最良なサービスのため専門スタッフを有し、短時間の校正・修理を提供します。
これらサービスの詳細については、校正・修理サービス係までお問い合わせください。

限定保証

コヒレント社の通常のレーザパワー／エネルギーメータ、センサーの保証は、弊社からご購入いただいたお客様に対するものであり、ご購入時から12ヶ月間、すべての仕様に従っていることが保証され、その間に発生した不具合に対し、該当パーツと作業費が無償となります。コヒレント社は、保証期間中に発生した不具合に対し、製品／部品の修理または交換のいずれかを選択します。この保証はオリジナルの購入者のみが対象であり、譲渡はできません。また、不適切な取り扱いや製品の改造等によって故障、不具合が発生した場合、前述の保証は適用されず、保証によるサービス提供をお断りすることがございます。

保証延長・再保証（すべての製品が対象とはなりません。）

コヒレント社は、レーザパワー／エネルギーメータおよびセンサーをご購入いただいたお客様に対し、保証延長プログラムを提供しています（有償）。これも、すべてのパーツ、作業費が対象となります。

この保証を開始するためには、お客様は一旦弊社に製品をお送りいただき、弊社にて校正を実施、認証（NISTおよびMIL-STD-45662Aに準拠）する必要があります。その後、保証延長購入後から1年間、保証が継続されることになります。再度保証が切れた場合には、再保証として同様の手続きをさせていただきます。手順や保証内容の詳細については「校正・修理の手順」をご参照いただき、必要に応じてお問い合わせください。

本仕様は予告なく変更される場合がございます。
ご購入時必ずご確認ください。

校正とサービス

校正・修理の手順

Step1 お問い合わせ

➡校正・修理をご希望の場合は、お使いの機種等について下記までご連絡ください。

コヒレント・ジャパン株式会社
レーザ計測機器サービス・センター
TEL 03-5665-9804

▼

Step2 校正・修理ご依頼品の送付

➡下記サービス・センターまで校正・修理ご依頼品をお送りください。
※輸送費は貴社ご負担にてお願いいたします。
※梱包時には、輸送中の破損等を防止するためウレタンフォーム等の緩衝材のご使用をお願いいたします。

＜以下の情報を同梱の上、ご送付ください。＞
- 製品名・シリアル番号
- お客様名・ご連絡先
- 製品のご返送先・ご請求先
- 製品に不具合が生じている、または生じていると思われる場合は、その症状・不具合発生の頻度等
- その他必要なご依頼事項

※上記をご記入いただくためのフォームをメール、FAX等にてお送りすることも可能です。ご希望の場合はお問い合わせください。

▼

Step3 見積り内容のご確認とご発注

➡弊社にて初期評価を行い、その結果に基づき、お見積り・ご注文書フォームをFAXまたはメールにてお送りします。
※校正によって製品の仕様が変更されることがあります。仕様変更の可能性がある場合は、その時点でご連絡いたします。
➡お見積り・ご注文書フォームの内容をご確認いただき、ご署名の上弊社までご返信ください。
➡お客様からの注文書受領をもって、作業を開始いたします。
※ごくまれに、作業中に初期評価にて確認されなかった問題が出ることがあります。その場合は再お見積りいたします。

▼

Step4 作業完了と製品のご返却

➡作業完了をメールまたはお電話にてご連絡し、製品をご返送いたします。
ご返送時に添付される書類は下記のとおりです。
- 校正証明書
- トレーサビリティチャート
- その他ご依頼いただいた書類

＜ご連絡先および校正・修理品の送付先＞

コヒレント・ジャパン株式会社
レーザ計測機器サービス・センター
〒136-8580　東京都江東区南砂3-3-4　同興ビル5F
TEL 03-5665-9804　FAX 03-5665-9296
E-mail：tech.lmc@coherent.com

http://www.coherent.co.jp/service
タブ：レーザ計測器：技術サポート

注）修理・校正期間中に伴う代替機の貸出サービスはございませんので予めご了承頂きますようお願いいたします。

品番による索引

品番 0011-4311 ～ 1115484

品番	製品名	Page
0011-4311	焦電センサーテストスライド　ブラック	63
0011-4313	焦電センサーテストスライド　MaxUV	63
0011-4314	焦電センサーテストスライド　Maxブラック	63
0012-3860	SMAタイプコネクタ	25
0012-3863	FC/PCタイプコネクタ	25
1038024	BeamMaster 回転マウント	84
1053418	BIP-12F（画像倍率 1：1）	-
1056827	SmartSensor アダプタ	23
1097901	PM10	26
1098293	LaserCheck	15
1098297	FieldMate	9
1098298	LM-2 VIS	24
1098304	LM-10	20
1098313	OP-2 VIS	24
1098314	PM30	26
1098318	1000:1 アッテネータ	24
1098320	LM-45	20
1098321	PM150-19B	66
1098328	LM-3	20
1098329	PM2	26
1098333	PM1K-36B	67
1098334	PM10-19A	66
1098336	PM3	25
1098338	PM10V1	35
1098339	FC/PC タイプコネクタ	20
1098341	PS19Q	25
1098342	LM-2 IR	24
1098343	PM10-19B	66
1098346	LM-100	21
1098350	PS10	25
1098390	LM-2 UV	24
1098392	PM1K	30
1098394	LM-150 FS	22
1098397	PM10-19C	28
1098398	PM150-50	27
1098400	PS10Q	25
1098401	OP-2 UV	24
1098403	BCUBE	80
1098407	PM150	27
1098409	LM-1000	23
1098412	PM150-50C	28
1098413	PS19	25
1098415	PM150-50B	67
1098416	OP-2 IR	24
1098417	PM300F-50	29
1098418	PM150-19A	66
1098419	PM3Q	25
1098421	LM-5000	23
1098423	PM10X	32
1098426	BARREL SET	80
1098427	BeamFinder	23
1098429	PM30V1	35
1098437	LM-2500	23
1098440	LM-200	21
1098441	PM150-50XB	67
1098443	PM150-50XC	33
1098444	PM150-19C	28
1098452	LM-150 LS	22
1098454	PM5K	30
1098455	PM150X	33
1098456	LM-20	22
1098457	PM2X	32
1098461	PM5K-100	31
1098462	PM3K	30
1098466	UV-BCUBE	80
1098472	PM200F-50	29
1098480	PM200F-19	29
1098481	PM300F-50X	34
1098483	PM100-19C	27
1098490	PM1K-100	31
1098498	PM30X	32
1098505	PM5K-200	31
1098506	PM3K-100	31
1098509	PM300F-19	29
1098510	PM150-50A	66
1098577	LaserCam-HR	71
1098579	FieldMaxⅡ-TO	10
1098580	FieldMaxⅡ-TOP	10
1098581	FieldMaxⅡ-P	10
1098589	SMAタイプコネクタ	20
1104619	LabMax-TO	12
1104620	LabMax-TOP（GPIB付き）	12
1104622	LabMax-TOP	12
1110572	J-50MUV-248	55
1110573	J-50MB-HE	52
1110574	J-50MT-10KHZ	54
1110575	J-50MUV-193	55
1110576	J-50MB-LE	52
1110577	J-25MB-IR	53
1110741	J-25MUV-193（ディフューザなし）	55
1110743	J-25MB-LE	52
1110744	J-50MB-YAG	53
1110745	J-25MUV-248（ディフューザなし）	55
1110746	J-25MB-HE	52
1110747	J-25MT-10KHZ	54
1110843	J-10MB-HE	52
1110855	J-10MB-LE	52
1110856	J-10MT-10KHZ	54
1113493	PM200F-50X	34
1115484	PM1KX	34

品番による索引

品番 1123430 ～ 33-9432-000

品番	製品名	Page
1123430	EnergyMax用ヒートシンク S	50
1123431	EnergyMax用ヒートシンク M	50
1123432	EnergyMax用ヒートシンク L	50
1129175	焦電センサーテストスライド - ディフューズメタリックコーティング	63
1132205	J-Power	63
1140408	J-10GE	51
1140727	J-10SI-LE	51
1141474	PM300	28
1146237	J-50MUV-193（ディフューザなし）	55
1146243	J-50MUV-248（ディフューザなし）	55
1149002	LaserCam-HR-InGaAs	72
1149004	LaserCam-HR-UV	71
1150146	J-10SI-HE	51
1155722	J-50MB-IR	53
1168337	PowerMax-USB UV/VIS	38
1168339	PowerMax-USB LM-3	41
1168340	PowerMax-USB LM-10	41
1168342	PowerMax-USB LM-45	41
1168343	PowerMax-USB PS19Q	40
1168344	PowerMax-USB PM10-19C	45
1168345	PowerMax-RS PM10-19C	45
1168346	PowerMax-USB PM150-19C	45
1168347	PowerMax-RS PM150-19C	45
1168348	PowerMax-USB PM150-50C	45
1168349	PowerMax-RS PM150-50C	45
1174257	PowerMax-USB PM30	44
1174258	PowerMax-RS PM30	44
1174260	PowerMax-USB PS10	40
1174261	PowerMax-USB PS19	40
1174262	PowerMax-USB PM10	44
1174263	PowerMax-USB PM3	40
1174264	PowerMax-USB PM2	44
1174266	PowerMax-USB PM1K-36C	43
1174267	PowerMax-RS PM1K-36C	43
1174268	PowerMax-USB LM-1000	43
1174269	PowerMax-USB LM-5000	43
1174270	PowerMax-USB LM-20	42
1180872	PowerMax-RS LM-1000	43
1181653	PowerMax-RS LM-5000	43
1191133	PowerMax-USB PM3Q	40
1191427	EnergyMax-RS J-10SI-HE	62
1191428	EnergyMax-RS J-10MB-LE	58
1191429	EnergyMax-RS J-10MB-HE	58
1191430	EnergyMax-RS J-50MB-YAG	60
1191431	EnergyMax-RS J-25MB-LE	58
1191432	EnergyMax-RS J-50MB-HE	58
1191433	EnergyMax-RS J-50MT-10KHZ	59
1191434	EnergyMax-USB J-10SI-HE	62
1191435	EnergyMax-USB J-10MB-LE	58
1191436	EnergyMax-USB J-10MB-HE	58
1191437	EnergyMax-USB J-50MB-YAG	60
1191440	EnergyMax-USB J-50MB-IR	60
1191441	EnergyMax-USB J-25MB-LE	58
1191442	EnergyMax-USB J-25MB-HE	58
1191443	EnergyMax-USB J-50MB-LE	58
1191444	EnergyMax-USB J-50MB-HE	58
1191445	EnergyMax-USB J-10MT-10KHZ	59
1191446	EnergyMax-USB J-25MT-10KHZ	59
1191447	EnergyMax-USB J-50MT-10KHZ	59
1191448	EnergyMax-USB J-25MUV-193	61
1191449	EnergyMax-USB J-50MUV-248	61
1193300	PowerMax-USB LM-100	42
1193407	PowerMax-USB LM-200（110V）	42
1195840	PowerMax-USB LM-200（220V）	42
1212310	PowerMax-USB UV/VIS Wand	39
1223336	PowerMax-USB PM150-50	44
1224012	BeamMaster BM-3 Siエンハンスド	84
1224014	BeamMaster BM-7 Siエンハンスド	84
1224016	BeamMaster BM-3 InGaAs（3 mm）	84
1224018	BeamMaster BM-7 InGaAs（3 mm）	84
1224020	BeamMaster BM-7 InGaAs（5 mm）	84
1224022	BeamMaster USBアップグレードキット	84
33-1843-000	ModeMaster PC MM-1	87
33-2106-000	ModeMaster PC MM-1S	87
33-2221-000	ModeMaster PC MM-2	87
33-2239-000	ModeMaster PC MM-2S	87
33-2387-000	ModeMaster PC MM-3	87
33-2395-000	ModeMaster PC MM-3S	87
33-2650-000	WaveMate Deluxe	88
33-3328-000	VARM	80
33-3336-000	C-VARM	80
33-3468-000	BIP-12F	81
33-3484-000	BIP-5000Z	81
33-3492-000	BIP-5000SPL	81
33-6859-000	UV C-VARM	80
33-7147-000	BeamMaster Cマウントアダプタプレート	84
33-7154-000	BeamMaster ファイバーアダプタプレート	84
33-9432-000	1.035-40Mアダプタリング	20

コヒレント社ワールドワイドオフィス

米国
Coherent, Inc.（米国本社）
5100 Patrick Henry Drive
Santa Clara
California 95054
United States
Phone +1 (408) 764-4983
Fax +1 (408) 764-4646
www.Coherent.com

Coherent Portland
27650 SW 95th Avenue
Wilsonville,Oregon 97070
United States
Phone +1 (800) 343 4912
Fax +1 (503) 454-5727
www.Coherent.com

オランダ
Coherent B.V.
Smart Business Park
Kanaalweg 18A
3526 KL Utrecht
Netherlands
Phone +31 (0) 30 280 6060
Fax +31 (0) 30 280 6077
www.Coherent.nl

フランス
Coherent France
Parc Technopolis
3, Avenue du Canada
Bâtiment Zeta
91978 Courtaboeuf cedex
France
Phone +33 (0) 1 80 38 10 00
Facsimile +33 (0) 1 80 38 10 01
www.coherent.fr

イタリア
Coherent Italia
Via Borgese 14
Milano 20154
Italy
Phone +39 (02) 31 03 951
Fax +39 (02) 31 03 9555
www.Coherent.it

ドイツ
Coherent GmbH
Dieselstraße 5b
D-64807 Dieburg
Germany
Phone +49 (0) 6071 968 333
Fax +49 (0) 6071 968 499
www.Coherent.de

イギリス
Coherent UK Ltd.
St Thomas Place
Cambridgeshire Business Park
Ely CB7 4EX
England
Phone +44 (0) 1 353 658833
Fax +44 (0) 1 353 659110
www.Coherent.com

日本
Coherent Japan, Inc.
—Tokyo
Toyo MK Building
7-2-14 Toyo, Koto-ku
Tokyo 135-0016
Japan
Phone +81 (0) 3 5635 8680
Fax +81 (0) 3 5635 8681
www.Coherent.co.jp

Coherent Japan, Inc.
—Osaka
Shin-Osaka Wako Bldg.4F
4-6-18 Miyahara
Yodogawa-ku
Osaka-shi
Osaka 532-0003
Japan
Phone +81 (0) 6 6350 7670
Fax +81 (0) 6 6350 7671
www.Coherent.co.jp

中国
Coherent Inc., Beijing
Room 215, Yin Gu Building
No.9 Beisihuan Xi Road
Haidian District
Beijing 100080
China
Phone +86 (0) 10 8215 3600
Fax +86 (0) 10 6280 0129
www.Coherent.com.cn

韓国
Coherent Korea
No. 101, Eagle Town
278-20, 3 dong
Seongsu 2 ga
Seongdong-gu, Seoul
133-832, South Korea
Phone +82 (0) 2 460 7900
Fax +82 (0) 2 460 7901

台湾
Coherent Taiwan
2F-5, No. 38. Taiyuan St.
Zubei City,
Hsinchu County 30265
Taiwan
Phone +886 (0) 3 505 2900

●本文掲載の記事、写真、図表の無断転写を禁じます。
●3sigma、AutoBlock、BeamCUBE、BeamMaster、BeamView、EnergyMax、FieldMate、FieldMax、FieldMaster、LabMaster、LabMax、LaserCam、LaserCheck、LaserPAD、ModeMaster、PowerMax、WaveMate、Coherentロゴは、米国Coherent, Inc. の商標です。インテル、Pentiumは、米国およびその他の国におけるインテルコーポレーションまたはその子会社の登録商標または商標です。Microsoft、Windows、ActiveXは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。LabVIEW™は、米国National Instruments社の商標です。

COHERENT